

Die Geologie der südöstlichen Argolis (Peloponnes, Griechenland)

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Naturwissenschaftlichen Fakultät der Philipps-Universität
Marburg/Lahn

vorgelegt von

Hermann Süsskoch
aus Tokio (Japan)

Marburg 1967

Fotodruck von Erich Mauersberger in Marburg

Die Geologie der südöstlichen Argolis (Peloponnes, Griechenland)

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Naturwissenschaftlichen Fakultät der Philipps-Universität
Marburg/Lahn

vorgelegt von

Hermann Süsskoch
aus Tokio (Japan)

Marburg 1967



Von der Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Philipps-Universität Marburg/Lahn als
Dissertation angenommen am 17. 1. 1967

Tag der mündlichen Prüfung am 1. 2. 1967

Berichterstatter: Dozent Dr. V. JACOBSHAGEN

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Wo. SCHMIDT

Inhaltsverzeichnis

	Seite
EINLEITUNG	4
Vorwort	4
Geogr. Beschreibung des Kartierungsgebietes	6
Erforschungsgeschichte	9
STRATIGRAPHIE	15
Pantokratoralk (Obertrias - Lias)	15
Ammonitico rosso (?Domerium - Toarcium)	22
Dogger	27
Hornsteinplattenkalk (Cenoman)	29
Massenkalk (Cenoman)	41
Rote Kalke (Höhere Oberkreide)	56
A. Die Flyschunterlage im Süden	56
B. Die Flyschunterlage im Norden	66
Flysch (Turon, Höhere Oberkreide und jünger)	70
A. Dünnblättrige bis dünnbankige Flyschkalke	73
B. Dickbankige bis massige Flyschkalke	75
Konglomerate des Peloponnes	80
(Oberstes Pliocän oder Altpleistocän)	
Quartär	83
TEKTONIK	85
MAGMATISMUS	90
A. Die Ophiolithe	90
B. Granite (?)	93
C. Erzlagerstätten	94
DAS ALTER DER TEKTONISCHEN UND MAGMATISCHEN EREIGNISSE	95
ZUSAMMENFASSUNG	96
Literaturverzeichnis	98

E I N L E I T U N G

Vorwort

Seit 1959 arbeiten Marburger Geologen in der Argolis, jener von NW nach SE verlaufenden östlichsten Halbinsel des Peloponnes (Abb. 1). H. BENDER begann mit dem Gebiet des Asklepieion von Epidauros. Seine Untersuchungen wurden dann in den folgenden Jahren in größerem Umfang fortgesetzt und auf die weitere Umgebung ausgedehnt (D. BANNERT, V. JACOBSHAGEN). Mir wurde 1961 die Kartierung der südöstlichen Argolis anvertraut.

Für die Überlassung eines so interessanten Gebietes in der fremdartig schönen, griechischen Landschaft bin ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. C. W. KOCKEL, zu großem Dank verpflichtet. Seine Hinweise und Ratschläge, sowohl bei gemeinsamen Geländebegehungen als auch im Marburger Institut, ermöglichten das Gelingen der Arbeit.

Herr Dozent Dr. V. JACOBSHAGEN übernahm nach der schweren Erkrankung und dem für uns alle schmerzlichen Ableben von Herrn Prof. Dr. KOCKEL im April 1966 die weitere Betreuung meiner Arbeit. Seine vielseitigen Anregungen bei vielen Diskussionen in der Argolis und im Geologischen Institut Marburg waren mir wertvolle Hilfen, für die ich ihm meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte.

Herrn Prof. Dr. M. MITZOPOULOS (Athen) möchte ich für seine lebenswürdige Unterstützung danken; mit seinen



GRIECHENLAND

Abb. 1



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554427_0023

Empfehlungsschreiben konnte mancher Weg geebnet werden. Auch stand mir jederzeit die Athener Institutsbibliothek zur Verfügung.

Außerdem schulde ich Dank den Herren vom Institute for Geology and Subsurface Research Athen (I.G.S.R.), die mir bei der Beschaffung der Seekarte (Maßstab 1:75000) behilflich waren, insbesondere Herrn Generaldirektor Dr. ZACHOS. Herr Prof. RAMDOHR (Heidelberg) begutachtete freundlicherweise einige Serpentinproben, Herr Dr. P. MÜLLER (Hannover) untersuchte dankenswerterweise einige Serpentin-Dünnschliffe.

Herr Dozent Dr. R. HUCKRIEDE (Marburg) half mir bei der Bestimmung der Kreideforaminiferen und bei der Beschaffung vieler Literaturzitate. Herr Prof. Dr. O.H. WALLISER (Göttingen, früher Marburg) stand mir im Gelände und im Marburger Institut mit wertvollen Ratschlägen zur Seite. Viele Anregungen entstanden aus Diskussionen und dem regen Gedankenaustausch mit Freunden und Kollegen im Marburger Institut. Herr Dr. H. BENDER (Hannover) unterstützte mich bei meinen ersten geologischen Gehversuchen in Griechenland. Allen sei herzlich gedankt.

Den Bewohnern der Argolis spreche ich meinen Dank aus für ihre Hilfsbereitschaft und stets gewährte Gastfreundschaft.

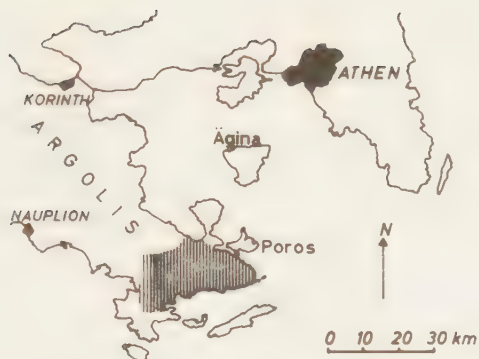
Meine Eltern ermöglichten es, daß ich ohne finanzielle Sorgen mein Geologiestudium, die Geländearbeiten und deren Auswertung durchführen konnte. Ohne ihre Hilfe hätten dieser Arbeit die materiellen Grundlagen gefehlt, und sie wäre nie in diesem Rahmen möglich gewesen. Ich bin ihnen zu tiefem Dank verpflichtet.

Geographische Beschreibung des Kartierungsgebietes

Das Arbeitsgebiet liegt im Südosten der Peloponneshalbinsel Argolis (Abb. 2). Die nördlichen Begrenzungen sind von West nach Ost der Golf von Epidaurus, die Halbinsel Methana, die Insel Poros (im Altertum Kalaureia) und der Saronische Golf im Osten. Im Süden des Gebietes schließt sich der Golf von Hydra und Dhokos an. Von der Bucht südlich von Hermioni läuft die Grenze des von mir kartierten Gebietes genau nach Westen, biegt südlich Kranidhi nach Norden um, folgt der Straße von Kranidhi nach Kiladha, um in den Golf von Nauplion zu münden. Sie durchschneidet dann in etwa nordöstlicher Richtung das Dhidhimi-Massiv, um dann südöstlich des Ortholithi - Gebirges wieder in den Golf von Epidaurus zu laufen (Abb. 3).

Zu erreichen ist das eben umrissene Gebiet auf dem Landweg von Athen über Korinth, Nauplion, Lighourion und von dort weiter die Straße nach Süden - von Athen bis Nauplion auch Zugverbindung. Von Piräus aus bestehen tägliche Schiffsverbindungen nach Poros (Übersetzen zum Festland mit Booten) sowie nach Hermioni, dem Hafen im Südosten der Argolis.

Zwei markante, große Gebirgszüge, das W - E streichende Massiv des Dhidhimi mit seinen beiden Gipfeln Koni (bar. 1010 m NN) und Prophit Ilias (bar. 1030 m NN) - daher der griechische Name "Zwillinge" - und der ebenfalls von etwa West nach Ost verlaufende Adheres, dessen Kamm über lange Strecken in einer Höhe von etwa 600 bis max. 700 m dahinzieht, nehmen einen großen Teil des



Lage des Arbeitsgebietes

Abb. 2

(Ausschnitt der Abb. 1)

Die Fläche des bearbeiteten Gebietes ist senkrecht schraffiert.



Topographische Übersicht des Arbeitsgebietes

Abb. 3

Die hellgrauen Flächen höher als 500 m,
die dunkelgrauen höher als 1000 m über NN.

Vegetationskarte

nach PHILIPPSON,
ergänzt

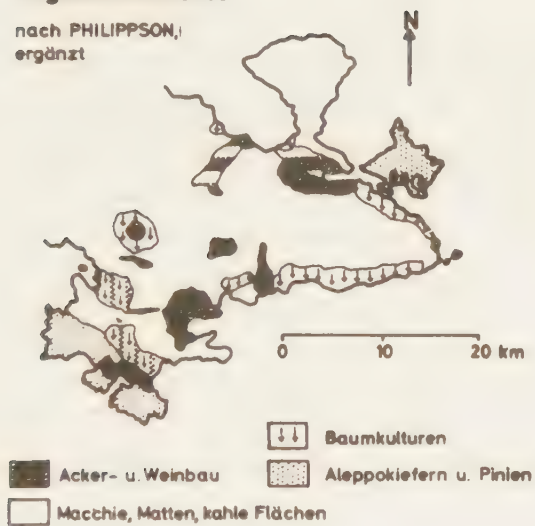


Abb. 4

Gebietes ein (Abb. 3). Südlich an das Dhidhimi-Massiv schließen sich noch einige, ebenfalls von West nach Ost laufende, niedrigere Bergzüge an.

Eine etwa parallel zur Küste verlaufende Straße verbindet die beiden Hafenstädtchen Hermioni im Süden und Galatas im Nordosten, gegenüber der Insel Poros am Ostende der Reede von Poros, "ein herrliches, fast ganz umschlossenes, landseeartiges Gewässer, das landschaftlich an einen italienischen See erinnert" (PHILLIPPSON 1959, Bd. III, Teil I, S. 120).

Von Hermioni läuft die Straße nach Westen bis Kranidhi und von dort nach Norden über das Massiv des Dhidhimi, trifft sich nördlich davon mit der von Galatas kommenden Straße und führt dann weiter in Richtung Nauplion.

Von der oben erwähnten Küstenstraße zweigen Nebenstraßen zu den an den Abhängen der Gebirge liegenden Dörfern und Siedlungen ab.

Die Bewohner dieser Landschaft, in der Mehrzahl Bauern, zum Teil albanischen Ursprungs, leben vom Ackerbau und der Viehzucht. Ein Blick auf die Vegetationskarte (Abb. 4) zeigt eindeutig die Konzentration der genutzten Flächen auf die schmalen neogenen Küstensäume, einige breitere aufgeschotterte Täler und die flachen Becken in den Hochebenen der Gebirge, in Abhängigkeit von dem Vorkommen nutzbarer Quellen. Zum Teil sind die Bewohner Halbnomaden, die nur den Sommer in ihren Ansiedlungen in der Argolis verbringen; die übrige Zeit leben sie in den Bergen von Tripolis und Sparta im Zentral-

peloponnes. Andere wiederum bestreiten ihren Lebensunterhalt vom Fischfang, sind Handwerker, Gewerbetreibende oder Bergleute in dem bei Ilickastron umgehenden Erzbergbau.

Das Gebiet wird in zwei Verwaltungsbezirke (Nomoi) aufgeteilt. Die Grenze verläuft südlich Skabeti etwa auf dem Kamm des Adheres entlang bis zur Südküste zwischen Metochi und Sambaneika. Zu Attika gehört das nördlich dieser Linie liegende Gebiet, der Bereich südlich davon ist der argolischen Verwaltung unterstellt.

Erforschungsgeschichte

"Die 'Beschreibung Griechenlands', die Pausanias in der zweiten Hälfte des zweiten Jahrhunderts n. Chr. schrieb, ist für den Altertumsfreund trotz mancher Schwächen eines der wichtigsten Werke, die uns aus der antiken Literatur erhalten sind..." (E. MEYER in der Einleitung seiner Pausanias-Übersetzung 1954).

So trifft man, da Pausanias in seinem Werk auch die Gebiete der antiken Stätten Hermione und Troizen abhandelt, in fast allen Reiseberichten des 19. Jahrh. über die Argolis entsprechende Literaturhinweise zu den Pausanias-Texten. Diese Beschreibungen bringen somit hauptsächlich die antiken Stätten und setzen sich mit den geographischen und topographischen Angaben des Pausanias auseinander; über Geognosie und Morphologie wird jedoch nur wenig berichtet.

1830 Die Reisebeschreibungen in drei Bänden des W. M. LEAKE "Travels in the Morea" aus dem Jahre 1830 (mit einem Ergänzungsband "Peloponnesiaca" 1846) gehören wohl mit zu den ältesten bibliothekarisch noch ohne sehr große Mühe zu beschaffenden Dokumenten über den Peloponnes und somit auch der Argolis. LEAKE bringt jedoch nur Beschreibungen in Anlehnung an Pausanias - "these remarks are partly the result of a former tour in Greece, in which I followed the route of Pausanias..." (Volume II, Chapter XXI, p. 416) - zum Teil durch Beobachtungen an den antiken Stätten ergänzt.

Hier sei noch die Bemerkung für den historisch Interessierten angefügt, daß CURTIUS (1851, Bd. I, S. 128 - 140) eine genaue Geschichte der Erforschungen und eine Aufstellung der Reiseberichte von der Antike bis in das 19. Jahrh. gibt.

1833- erscheinen die Ergebnisse der "Expedition
1836 scientifique de Moree", mit dem II. Teil des II. Bandes auch "Geologie et Mineralogie" von P. de BOBLAYE und T. VIRLET. Eine Fülle von Beobachtungen und der Versuch einer Gliederung machen das Werk zu einem bemerkenswerten Punkt der geologischen Erforschungsgeschichte.

1834- unternahm K. G. FIEDLER eine "Reise durch alle
1837 Theile des Königreiches Griechenland im Auftrag der Königl. Griech. Regierung". Leider findet man auch hier nur einzelne gute Beobachtungen entlang seines Reiseweges durch die Argolis.

1839 Auf einer Fahrt von Milos nach Methana verband J. RUSSEGGER seinen Aufenthalt in Poros und auf dem der Insel gegenüberliegenden Teil des Festlandes mit einigen geologischen Begehungen.

1851 erscheinen die zwei Bände "Peloponnesos" von
1852 CURTIUS, eine "historisch-geographische Beschreibung der Halbinsel".

1854 erwähnt J. ROTH in seinem Bericht über Reisen in Griechenland und Syrien auch die kleine Insel in dem Kanal von Poros und dort gefundene "Reste von Wiederkäuern".

- 1868 schreibt C. BURSIA in seiner "Geographie von Griechenland" im zweiten Band über "Peloponnesos und Inseln" und handelt in dem Argolis-Kapitel auch "Troizenia" und "Hermionia" ab.
- 1887 unternahm A. PHILIPPSON seine erste 'Rekognoscierungsreise' im Peloponnes, die Ergebnisse erschienen in fünf Berichten. 1888 veröffentlichte er eine geographische Untersuchung dieses Gebietes, 1890 eine stratigraphische Arbeit und schon 1892 erscheint "Der Peloponnes - Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage". Dieses Buch blieb für Jahrzehnte das maßgebende geographische und geologische Werk. Es folgten eine große Reihe weiterer Arbeiten über den Peloponnes, das Festland und die Inseln, die Vervollendung seines Lebenswerkes, - "Die Griechischen Landschaften" in vier Bänden - erlebte er nicht mehr, sie wurden nach dem Tode PHILIPPSON's von E.KIRSTEN herausgegeben.
- 1904 erscheinen zwei französische Arbeiten über die Argolis (L. CAYEUX und M. J. DEPRAT).
- C. RENZ, der stets das Hauptgewicht auf das Auf-sammeln von Fossilien legte, hatte 1903 mit der Erforschung Griechenlands auf der Insel Corfu
- 1904 begonnen, eine Arbeit aus dem Jahre 1902 befaßt sich zum ersten Mal mit stratigraphischen Problemen des Peloponnes. Eine fast nicht überschaubare Anzahl weiterer Publikationen -

in deutscher, französischer und neugriechischer Sprache - folgte, 1940 erschien die "Tektonik der griechischen Gebirge" und nach seinem Tode wurde im Jahre 1955 die Zusammenfassung seiner griechischen Arbeiten, die "Stratigraphie Griechenlands" vom Institut for Geology and Subsurface Research (Athen) herausgegeben.

1921 erscheinen die "Beiträge zur Morphologie des Peloponnes etc..." von O. MAULL.

1926 wird wohl zum ersten Mal die Pyrit-Lagerstätte von Hermioni erwähnt (G. C. GEORGALAS) und

1938 berichtet G. A. ARONIS in zwei Publikationen über dieses Vorkommen.

1940 behandelt R. v. LEYDEN den "Vulkanismus des Golfes von Aegina und seine Beziehungen zur Tektonik".

1951 und später erscheinen nur noch Veröffentlichungen, die die Lagerstätten von Hermioni, Karakassi und die nähere Umgebung davon zum Thema haben (L. AMEELY, S. ARANITIS, G. ARONIS, L. MOUSSOULOS, M. NIKOLAOU und G. VOREADIS ::BOREAAΥΣ::), mit Ausnahme der Arbeit von E. DAVIS (1957) über "die jungvulkanischen Gesteine von Aegina, Methana und Poros etc..."

Natürlich kann diese Zusammenfassung der Erforschungsgeschichte nur die wichtigste Literatur berücksichtigen. Daher sei an dieser Stelle auf das Nachschlagewerk von D. HARALAMBOUS verwiesen, der in seiner 1961

erschienenen "Geological and Physicogeographical Bibliography of Greece" sämtliche bis dahin erschienene einschlägige Literatur seit dem 16. Jahrhundert bringt.

wie schon aus dem oben gesagten ersichtlich, fehlte es also bislang an regional umfassenden geologischen Arbeiten über das Gebiet der südöstlichen Argolis. Bisher wurden nur einzelne Themen oder Beobachtungen entlang der Reisewege durch die Argolis veröffentlicht, viele Probleme, hauptsächlich stratigraphische Fragen, blieben ungeklärt. So mußte das Hauptaugenmerk auf die stratigraphische Einstufung der verschiedenen Komplexe gelegt werden; im Hinblick auf die Größe des Gebietes konnte allerdings dabei nicht überall bis in das letzte Detail gegangen werden.

In den drei Sommern der Jahre 1961 - 1963 und in einer Nachbegehung im Frühjahr 1964 wurden die Geländeuntersuchungen für die vorliegende Arbeit durchgeführt. Für topographische Fragen und zur Herstellung der geologischen Karte wurde u. a. die griechische Seekarte im Maßstab 1 : 75 000 zu Rate gezogen.

Bei der Schreibweise der griechischen Namen in Karte, Profilen und Abbildungen wurde weitgehend

auf eine amtliche Dienstanweisung des griechischen "Ministeriums für öffentliche Arbeiten in Athen" zurückgegriffen, nach der Ortstafeln, Wegweiser und Stationsschilder in Griechenland beschriftet sind (veröffentlicht von PLEHN in 'hellenika', Heft III, 1965, S. 43). Leider ist diese Tabelle in ihrer grōßtenteils nach phonetischen Gesichtspunkten erfolgten Umschreibung in einigen Punkten nicht immer glücklich in der Transskription (zum Beispiel VARVARA statt wie gewohnt BARBARA). Deshalb wurde bei Namen, die auch im Deutschen geläufig sind, hauptsächlich die klassische Schreibweise angewandt (zum Beispiel TROIZIN statt amtlich TRIZIN).



Abb. 5

Blick nach NW auf die beiden Gipfel
des Dhidhimi-Massivs

STRATIGRAPHIE

Pantokratorkalk

(Obertrias - Lias)

Die ältesten aufgeschlossenen Schichten in dem auf Abb. 3 umrissenen Gebiet sind die "grauen Kalke" mit einer Gesamtmächtigkeit von wohl über 800 m, die das Dhidhimi-Massiv aufbauen und somit eines der auffallendsten Schichtglieder bilden. Rau und unwirtlich, nur von spärlicher Vegetation bedeckt, mit Höhen über 1 000 m über NN stellt dieses Massiv den natürlichen Abschluss der südlichen Argolis nach Norden dar. Diese "grauen Kalke" mit den typischen Karsterscheinungen wie Dolinen, Karren usw., die in einem späteren Kapitel abgehandelt werden sollen, gehören mit dem liegenden Teil mit großer Sicherheit in die obere Trias.

Um einerseits den Gebrauch alpiner Schichtnamen im mediterranen Bereich zu vermeiden, andererseits aber auch die Literatur nicht mit zu viel Lokalnamen zu belasten, möchte ich für diese grauen Kalke des Dhidhimi den Namen "Pantokratorkalk" vorschlagen. PARTSCH (1887, S. 12) führte ihn zum ersten Mal für die den Pantokrator auf Korfu aufbauenden Kalke ein, RENZ stellte die stratigraphische Position dieser Kalke sicher: "Nach meinen Studien verteilen sich jedoch die in dem lithologisch gleichartig entwickelten, sehr mächtigen Kalkkomplex der Pantokratorkalke vereinten Kalkmassen auf Obertrias, Knät, Unter- und Mittellias." (1925, S. 21) Da RENZ auch einerseits die Ähnlichkeit der korfiotischen Kalke

mit denen der Argolis feststellt ("die o b e r t r i a -
d i s c h e n Kalkmassen des P h a n a r i - Bereiches,
die in vielem den ionischen Dachsteinkalken oder
P a n t o k r a t o r k a l k e n gleichen, dürften
wie dort auch in der A r g o l i s bis zur Oberkante
des Mittellias hinaufgehen." -1955, S. 546 -), anderer-
seits die Kalke des Dhidhimi die gleiche stratigraphische
Verbreitung besitzen, dürfte man diese Kalke wohl ohne
große Bedenken "Pantokratorkalk" nennen.

Das Liegende der Pantokratorkalke ist in der südöst-
lichen Argolis allerdings nicht aufgeschlossen, im
Hangenden überlagert der etwa an der Grenze Domerium -
Toarcium einsetzende Ammonitico rosso, in einzelnen Lin-
sen im Norden und Osten des Dhidhimi ausgebildet, den
Pantokratorkalk, analog der westgriechischen Abfolge.
"Bei allgemein konkordanter Lagerung folgt der ober-
liassische Ammonitico rosso im adriatisch-ionischen
Faziesgebiet gewöhnlich direkt auf die obersten mittel-
liassischen Bänke des Pantokratorkalkes, d. h. auf das
obere Schlußglied der ionischen Dachstein-Entwicklung"
(RENZ 1955, S. 54). Im Süden des Dhidhimi-Massivs lassen
sich keine Ablagerungen des Ammonitico rosso finden. Es
ist daher nicht auszuschließen, daß die Fazies des Pan-
tokratorkalkes hier eventuell in ein höheres Niveau
des Jura hinaufreicht.

Der Pantokratorkalk meines Gebietes ist im allgemei-
nen von hellgrauer bis weißgrauer Farbe, manchmal
dunkelgrau, öfters leicht rötlich angewittert, dm -
bis fast m - bankig, zum Teil jedoch auch massig bis

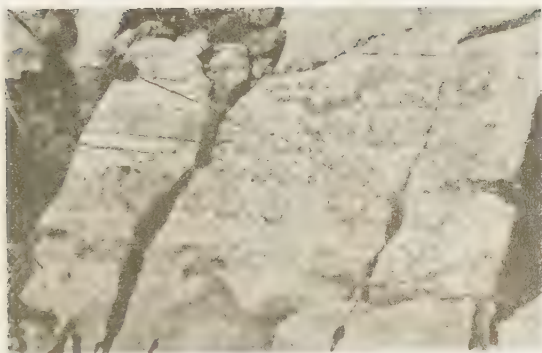


Abb. 6

Im Schnittpunkt der Linien
eine Münze als Größenmaßstab.

ungebankt. Im frischen Bruch meistens mittelgrau mit grober, spätiger, unebener Bruchfläche, partienweise jedoch auch fast rein weiß und zuckerkörnig.

Schon BOBLAYE & VIRLET wiesen auf die in dem Pantomokratoralkalk vorkommenden Megalodonten hin : "En Argolide il (der Kalk, Ann. d. Verf.) forme les monts Khéli ou Arachnées et le Dydime, où, pour la première fois, nous y avons reconnu des empreintes des grandes coquilles bivalves" (1834, Tome II, 2^e Partie, p. 194). Und auch bei RENZ werden Megalodonten in fast allen Fossilisten dieses stratigraphischen Horizontes mit aufgeführt. Querschnitte von Megalodonten konnten sowohl im aufgelesenen Rollstück als auch im Anstehenden etwa 2,5 km NNE' Loukaiti in der Bachschlucht aufgefunden werden. Ein besonders schöner Aufschluß von gut angewitterten Megalodonten in Lebensstellung (Abb. 6) war an der Straße über das Dhidhimi - Massiv nördlich der Pashöhe zu sehen, jedoch ist er leider größtenteils der kürzlich erfolgten Straßenverbreiterung zum Opfer gefallen (frdl. mündl. Mitteilung von Herrn BANNERT). Die innige Verbindung der Megalodonten mit dem umgebenden Kalk verhinderte allerdings ein Freipräparieren, so daß von einer näheren Bestimmung dieser Fossilien Abstand genommen werden mußte. Die Vergesellschaftung mit Kalkalgen der obertriadischen Formtypen (cf. Gyroporella GUMBEL)⁺ - sowie das Auftreten etwa

⁺ Herrn Dr. E. OTT aus München bin ich für die Bestimmung der Kalkalgen sehr zu Dank verpflichtet.

im Kern des aufgeschlossenen Teils des Dhidhimi-Sattels machen ein norisch - rhätisches Alter der Megalodonten wahrscheinlich. Wie aus dem oben Gesagten schon ersichtlich, läßt sich die Trias-Jura - Grenze im Pantokratoralk jedoch nicht festlegen. "Die Ablösung der Trias bezw. des Rhäts durch den Lias vollzieht sich hier ohne äußerlich kenntliche Markscheide innerhalb dieser zusammengehörigen, mächtigen und lückenlosen Kalksteinfoolge" (RENZ 1955, S. 22). Und auch die in vereinzelt angetroffenen gehäuft auftretenden Bruchstücke von Mollusken-schalen, kleine Gastropoden und Kalkalgendetritus konnten bei der Fixierung der Grenze nicht weiterhelfen. Der liassische Anteil des Pantokratoralkes konnte im Norden und Osten des Dhidhimi durch die konkordante Überlagerung des oberliassischen Ammonitico rosso nachgewiesen werden. Im Süden scheint diese -im Norden und Osten linsenförmig auftretende Fazies des Oberlias gänzlich zu fehlen. Eine etwa 500 m NW' der 180-Grad-Straßenkehre (ungef. 1 km östlich Fourni) entnommene Probe erbrachte jedoch im Dünnschliff einen von Herrn Dr. Ott in München bestimmten

Palaeodasycladus mediterraneus (PIA)

Diese Art wird von PIA in HIRMER (1927, S. 79) und in NÖTH (1931, S. 152) in den Mittellias gestellt, während PRATURLON jedoch neuerdings (1964, S. 173) als Vorkommen für *P. mediterraneus* den gesamten Lias angibt. Auf jeden Fall dürfte hiermit doch

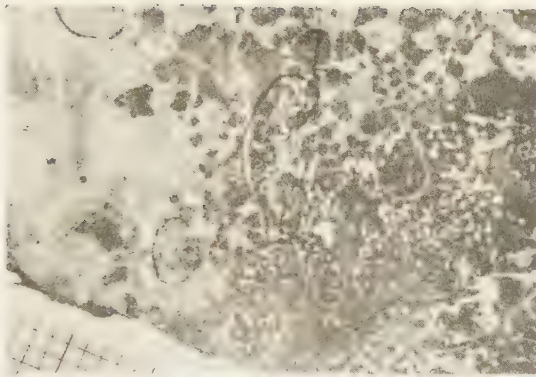


Abb. 7

Pantokratorkalk - Schliff S 237
 Nähere Erläuterung im Text
 Vergrößerung siehe Maßstab links unten
 (mm - Raster)

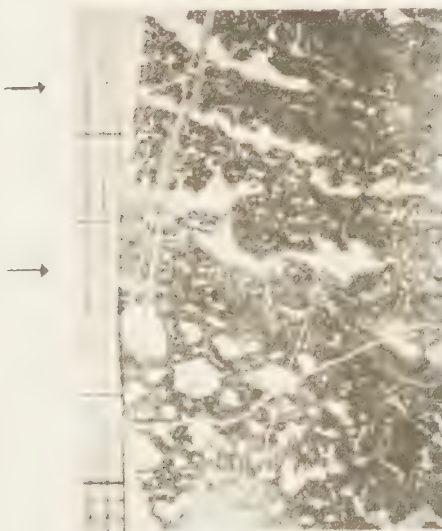


Abb. 8

Pantokratorkalk - Schliff S 239
 Nähere Erläuterung im Text
 Vergrößerung siehe Maßstab links

der liassische Anteil des Pantokratoralkalkes auch im Süden des Dhidhimi-Massives mit genügender Sicherheit nachgewiesen sein.

Um einen Einblick in die Ablagerungsbedingungen des Pantokratoralkalkes zu erhalten, wurde eine Reihe von Dünnschliffen dieses Kalkes einer mikrofaziellen Untersuchung unterzogen. Zur Beschreibung der Dünnschliffe wurde weitgehend auf die Terminologie nach E. FLÜGEL (1963) zurückgegriffen.

Diejenigen Proben, die in dem stratigraphischen Niveau der Megalodontenführenden Bank, also etwa im liegenden Teil des aufgeschlossenen Pantokratoralkalkes, entnommen wurden, zeigten fast durchweg das gleiche Bild :

Schliff S 236 vom Straßenanschnitt Dhidhimi-Massiv, zeigt einen mikritischen, hellen Kalk mit zahlreichen bis mm großen sparitischen, calcitgefüllten Hohlräumen. In der mikritischen Grundmasse Pseudooide.

Abb. 7, Schliff S 237, vom Straßenanschnitt Dhidhimi-Massiv : ein im Gesamtbild heller Kalk. Schlecht gerundete bis eckig kantige mikritische Kalke in einer sparitischen Grundmasse. Kalkalgen (Gyroporellen) sowie organogener Detritus in den mikritischen Brocken. Feine bis mm große Klüfte durchsetzen sowohl Grundmasse wie Komponenten. Nur vereinzelt Pseudooide, partienweise über den Schliff verteilt.

Abb. 8, Schliff S. 239 vom Straßenanschnitt Dhidhimi-Massiv : Hellgrauer Kalk. Die Grundmasse ist wohl mikritisch, jedoch ist sie durchsetzt von zahlreichen winzigen Pseudoooiden, die zum Teil mit einer sparitischen Matrix in dem mikritischen Bestandteil schwimmen, dazu sparitische, zum Teil bis cm große calcitgefüllte schichtparallele Hohlräume (käsig-kavernös nach B.SANDER 1936). A.G. FISCHER (1964) bezeichnet derartige Gefügetypen als Loferite. Die beiden Pfeile links neben dem Maßstab weisen auf zwei Kleinhöhlen hin, deren Boden mit pelitischem Material aufgefüllt wurde. Nachträglich wurde dann der obere Teil des Hohlraumes mit Kalkspat verfüllt. Die beiden geopetalen Gefüge beweisen also somit die normale Lagerung des Pantokratorkalkes an dieser Stelle. (Bodensatz unten, Kalkspat oben). Der Schliff ist entsprechend den Lagerungsverhältnissen im Gelände abgebildet.

Sechs Proben aus dem stratigraphischen Horizont der Megalodontenbank an der Dhidhimi-Paßstraße wurden mikrofaziell untersucht, fünf von der Nordflanke des Koni, zwei von der Südflanke des Pr. Ilias, dazu neun vom Profil ' K ' (an der 180-Grad-Straßenkehre, 2 km NNE' des Ortes Dhidhimi) sowie fünf im Profil ' M ' (aus dem Nordabhang des Tales von Fourni - Hangendster Teil des Pantokratorkalkes -), insgesamt fast 30 verschiedene Proben.

An Hand des mir zur Verfügung stehenden Materials kann ich einige Aussagen über die Sedimentationsbedingungen des Pantokratorkalkes machen. Die in den Abb. 7 + 8

dargestellten Schriffe repräsentieren in ihrer mikro-faziellen Ausbildung den Pantokratoralkalk meines Gebietes, soweit ich mir ein Bild von ihm machen konnte. Dismikritisch, häufig mit einem merklichen Biogenanteil (Kalkalgen, Gastropoden u. a.), mit Feinschichtung, Geopetalgefügen und nicht selten interklastisch zeigt der Pantokratoralkalk die Merkmale, die für eine "back-reef-Fazies" sprechen; die Kalkalgen andererseits geben Hinweise auf nicht große Wassertiefen. "Entgegen einer weitverbreiteten Ansicht können Dasycladaceen, deren Skelette ja mit dem Boden nicht fest verbunden bleiben, keine Riffe bilden. Sie spielten in den Riffen der Vorzeit wohl eine ähnliche Rolle, wie heute die Halimeden, d. h. sie lebten an ruhigen Stellen und ihre Reste wurden den dort gebildeten, zunächst losen Sedimenten beigemengt." (PIA 1937, III. TEIL, S. 996). Kalkalgendetritus, -bruchstücke und einige wenige vollständig erhaltene Exemplare konnten, über das gesamte Dnidhimi-Massiv verteilt, in Dünnschliffen nachgewiesen werden. Es kann also kein Zweifel bestehen, daß es sich beim Pantokratoralkalk um ein flach-neritisch abgelagertes Sedimentgestein handeln muß.

Um mit Hilfe der Mikrofazies-Analyse eventuell eine Aussage über die stratigraphischen Positionen (Feinstratigraphie, Trias-Jura - Grenze ::?:?) machen zu können, ist eine weitaus dichtere Probenentnahme erforderlich, als sie im Rahmen dieser Arbeit erfolgen konnte. Die Lösung dieser Probleme bleibt weitergehenden Forschungen überlassen.

A m m o n i t i c o r o s s o

(? Domerium - Toarcium)

Schon 1834 konnte die "Expédition scientifique de Morée" in der Argolis bei Nauplion den Jura (Kimmeridge) nachweisen. Durch die Untersuchungen von PHILIPPSON und dann vor allem von RENZ in den ersten zwei Jahrzehnten dieses Jahrhunderts wurden weitere jurassische Vorkommen der Argolis aufgefunden. RENZ war es auch, der erstmalig (1909) die "roten oberliassischen tonigen Knollenkalke und kalkigen Mergel" bei Ano Phanari (NW - Seite des Ortholithi, nördlich des Koni) beschrieb und deren Ammonitenfaunen bestimmte. An dieser Stelle, wie auch sonst in der Argolis, überlagern die Vorkommen des Ammonitico rosso nicht zusammenhängend den Pantokrator-kalk, sondern sind nur linsenförmig ausgebildet.

Durch subtile, horizontiert entnommene Ammonitenaufsammlungen sowohl in Westgriechenland (Epirus, Korfu) als auch in der Argolis konnte KOTTEK (1964) eine erstaunlich feine Zonen- und Subzonengliederung des griechischen Toarciums erarbeiten. Diese Gliederung KOTTEKS weicht aus Gründen, die hier nicht näher erläutert werden sollen, von der, die DONOVAN (1958, S. 43) nach Untersuchungen entsprechender Schichten Umbriens (Profil von Valdorbia) veröffentlichte, in einigen Punkten ab. Es sei daher gestattet, zur besseren Übersicht nochmals beide Gliederungsvorschläge, nebeneinandergestellt, vorzulegen (Abb. 9).

KOTTEKs Ammonitenaufsammlungen in der Argolis stützten

DONOVAN 1958			KOTTEK 1963		
Bajocian	Zone of <i>Dumortieria meneghinii</i>	Subzone of <i>Pleydella</i> spp.	Zone der <i>Dumortieria meneghinii</i>		
		Subzone of <i>D. meneghinii</i> s.s.			
Toarcian	Zone of <i>Phymatoceras arborescens</i>	Subzone of <i>Bradavia bayani</i>	Zone der <i>Bradavia bayani</i>	Subzone des <i>Phymatoceras rude</i>	
		Subzone of <i>Pseudomercaticeras (Crassoceras) latum</i>		Subzone des <i>Pseudomercaticeras latum</i>	
	Zone of <i>Mercaticeras mercati</i>	Subzone of <i>Hildoceras semipolatum</i>	Zone des <i>Hildoceras graecum</i>	Subzone des <i>Phymatoceras robustum</i>	
		Subzone of <i>Hildoceras subvianii</i>		Subzone des <i>Mercaticeras skuphar</i>	
Demerian	Unnamed Zone		Zone des <i>Hildoceras propensipendulus</i>	Subzone des <i>Hildoceras glyptum</i>	
				Subzone des <i>Hildoceras serpentinus</i>	

Abb. 9

Einteilung des mediterranen Toarcium
nach DONOVAN 1958 und KOTTEK 1963

sich auf die, teilweise schon von RENZ beschriebenen Vorkommen von Ano Phanari und bei der Kapelle Agios Georgios, die Fundpunkte an der Straße von Ano Phanari nach Karatsas und einige Aufschlüsse am Orthodonti und das von ihm neu entdeckte Vorkommen bei der "Kapelle von Panajitsa".

Ein bisher nicht bekannter ammonitenführender Aufschluß des oberen Lias konnte von mir östlich des Dhidhimi auf der Anhöhe westlich "Kastro" (ca. 3 km nördlich Iliokastron auf dem Weg nach Randho) aufgefunden werden. Der nur wenige Meter mächtige rote Kalk geht konkordant aus dem Pantokratoralkalk hervor. Dieser rote bis rötlichbraune, flaserige, knollenführende Kalk in der typischen Ammonitico rosso - Fazies zeigt all die Merkmale, die von SOTTER auch von den Vorkommen weiter nördlich in der weiteren Umgebung von Ano Phanari berichtet werden. Ab und zu sind auch linsenartige kleinere Partien von grauen Kalken zu beobachten. Mit schwachem Tonsgehalt in der einzelnen mehr oder weniger mächtigen bis manchmal dünnplattigen Bänken. Vereinzelt findet man auch meist rote Hornsteinknauer. Zur Abrundung des Bildes wurde der Ammonitico rosso - Kalk noch mikrofaziell untersucht. Dabei ergab sich folgender Befund: Schliff S 344, vom Berggrücken westlich "Kastro" aus den hangenisten Partien: ein heller, bräunlicher bis leicht rötlicher Kalk. In einer sehr dichten Grundmasse sind zahlreiche kleine Pseudooide. Der Biogenanteil (feine bis feinste Strahlenreste, nicht näher bestimmbar) ist nur gering. Dünne

zogen wird das Gestein von zahllosen, sich immer wieder fein verzweigenden, dunkelbraunen Tonklüften.

Etwa zwei Meter unterhalb der ersten roten Kalkbank konnte aus dem liegenden grauen (!) Kalk ein nicht näher bestimmbares *Phylloceras* freipräpariert werden. Im liegenden Teil des *Ammonitico rosso* fanden sich zwei Exemplare von

Hildoceras graecum RENZ

das Zonenfossil der KOTTEKschen *H. graecum* - Zone.

Ein Exemplar eines

Phymatoceras cf. *erbaense* (HAUER)

macht die lückenlose Abfolge aus der *Hildoceras graecum* - Zone wahrscheinlich, da die "Zone of *Phymatoceras erbaense*" DONOVANs ein Äquivalent der Zone der *Brodieia bayani* KOTTEKs ist. Ein

Calliphyilloceras selinoides (MENECHINI)

das mit dem Beginn der *Dumortieria meneghinii* - Zone einsetzt, sowie ein

Holcophylloceras sp.

(frühestes Auftreten der Gattung in der "Subzone of *Pleydellia* spp.") belegen die Zone der *Dumortieria meneghinii*, die auf die Zone der *Brodieia bayani* folgt.

Außerdem konnte der *Toarcium* - Durchläufer

Calliphyilloceras spadae (PRINZ)

gefunden werden. Vier weitere, jedoch schlecht erhaltene Steinkerne erlaubten lediglich eine Bestimmung als

Phylloceras sp.

Das von mir neu entdeckte Vorkommen des Ammonitico rosso dürfte die gleiche stratigraphische Verbreitung besitzen wie die Aufschlüsse bei Ano Phanari, wenn auch die Zone des Hildaites propeserpentinus (Gliederung KOTTEK) nicht belegt werden konnte und ich somit auch keine genauen Angaben über das stratigraphische Einsetzen des Ammonitico rosso über dem Pantokratorkalk machen kann.

In dem nur elf Kilometer nördlich gelegenen Profil von Panajitsa konnte KOTTEK noch das oberste Domerium in der Fazies des Ammonitico rosso nachweisen. An der Grenze Domerium - Toarcium wurde von ihm Faunen-kondensation beobachtet. RÖMERMANN berichtet von der dem argolischen Festland südlich gegenüberliegenden Insel Hydra von roten m- bankigen Knollenkalken mit einer Cephalopodenfauna des Mittel- bis Oberlias, die wechsellagernd aus obertriadisch-liassischen grauen Kalken hervorgehen (1965, S. 99). Aus Analogiegründen zu Ano Phanari und Hydra bin ich geneigt, auch in meinem Gebiet die Grenze Pantokratorkalk - Ammonitico rosso etwa an die Wende Domerium - Toarcium zu legen.

Bei der Ausbeutung dieses Vorkommens half mir mein Freund D. BANNERT, Herr Dr. KOTTEK übernahm freundlicherweise die Bestimmung der Hildoceraten und Herr Dr. R. FISCHER, Marburg, unterstützte mich dankenswerterweise bei der Bestimmung der übrigen Ammonitenfauna.

Eine weitere Linse von Rotkalken der Ammonitico rosso - Fazies, jedoch ohne Ammonitenführung, konnte denn noch am Nordabhang des Koni (auf der Nordseite des Ost - West ziehenden Tales) aufgefunden werden. Sie liegt

ebenfalls konkordant auf dem Pantokratorkalk.

Fauna wie Fazies des Ammonitico rosso weisen auf tiefere Ablagerungsräume hin als die des flachneritischen Pantokratorkalkes. Ihre linsenförmigen Vorkommen zeigen nur lokal beschränkte Absenkungen auf.

Palaeogeographische Rückschlüsse, die sich daraus ergeben, sowie die Stellung der einzelnen Schichtglieder meines Gebietes innerhalb der einzelnen Fazieszonen von RENZ oder AUBOUIN werden dann in einem späteren Kapitel abgehandelt werden.

D o g g e r

RENZ hatte schon 1909 vermutet, daß die den Ammonitico rosso überlagernden Schichten dem Dogger angehören.

"Die roten ammonitenführenden, tonigen Kalke und Mergel, die im Hochtal der Hagios Georgios-Kapelle im allgemeinen nach SSO zu einfallen, werden nach oben zu mehr kalkig, sind dünngeschichtet und zeigen eine brecciöse Struktur. In den höheren Partien stellen sich auch graue Kalkbänke mit Hornsteinknollen ein. Über diesen Schichten, die jedenfalls schon dem Dogger angehören, erfüllen dann Schiefer, z. T. als rote Kalkschiefer ausgebildet, und Hornsteine mit Serpentin die Mulde westlich von Apano-Phanari."

(RENZ, 1909, S. 206). Aber erst KOTTEK konnte in seinem Arbeitsgebiet in der Argolis mit vier Ammoniten Dogger-Alter nachweisen. (Zwei Exemplare von Hammatoceras perplanum (PRINZ), ein Eudmetoceras ? eudmetum BUCKMAN und ein Helicophylloceras SPATH sp.). "Entsprechend den Erfahrungen in Westgriechenland nimmt auch in der Argolis der Fossilgehalt vom Oberlias zum Dogger hin ab. Da der Ammonitenreichtum aber allgemein in der Argolis geringer ist, mußten wir uns wie erwartet mit einer sehr spärlichen Ausbeute zufrieden geben." (KOTTEK 1963, S. 196).

In dem von mir aufgefundenen Ammonitico rosso - Aufschluß westlich "Kastro" überlagern rotlichbraune bis lichtgraue bankige Kalke den Ammonitico rosso.

Ein

Lytoceras sp.

konnte daraus geborgen werden, der nach frdl.
mündl. Mittl. von Herrn Dr. KOTTEK aus der
Stephanoceras humphriesianum - Zone (Mittleres
Bajocium) stammen könnte. Aber auch auf Grund ihrer
geologischen Position dürften diese den *Ammonitico*
rosso überlagernden Kalke sicher dem Dogger ange-
hören.

Für höheren Dogger, Malm und Unterkreide gibt es
im Arbeitsgebiet bislang keine Belege.

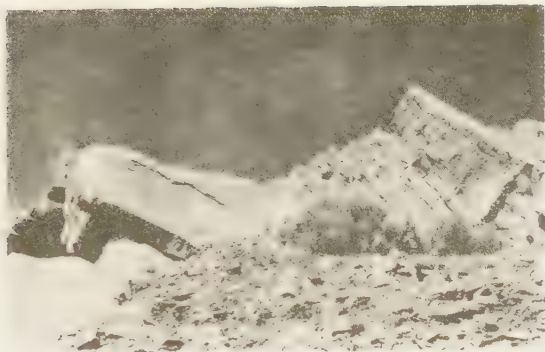


Abb. 1.

Hornsteinkalk von Bergzoo
des St. Ilias-Hermioni. Büsche
im Vordergrund etwa 30 cm hoch.



0 1

2m



Hornsteinknauer



Plattenkalk

Abb. 11

Spezialfalten im Hornstein-
plattenkalk des St. Ilias-Hermioni

Hornsteinplattenkalk

(Genoman)

Am Anfang der Erforschung der Geologie der Argolis beschränkten sich die Untersuchungen hauptsächlich auf die nördlichen Teile der Halbinsel (BOBLAYE, PHILIPPSON, CAYEUX) und so konnte auch bei Nauplion erstmalig die Unterkreide (Barrême) von CAYEUX 1904 nachgewiesen werden. Für den südlichen Abschnitt der Argolis fehlen bislang faunistische Beweise, die auf das Vorhandensein der Unterkreide hindeuten. Die Kalke jedoch, die das südlich außerhalb meines Gebietes gelegene, nach Osten vorspringende Kap Mouzaki (südlich Hermioni) aufbauen, könnten aufgrund ihrer geologischen Position mindestens zum Teil der Unterkreide angehören.

In meinem Arbeitsgebiet beginnt die Kreide mit im allgemeinen gut gebankten bis plattigen grauen Kalken mit Hornstein-Knuern und -Schüren, die mit ihrer Mikrofauna in das Cenoman eingestuft werden konnten. Im allgemeinen von "grauer" Farbe, oft jedoch auch mit verschiedenen Brauntönen, manchmal leicht gelblich bis fast Lichtweiß, haben diese Hornsteinplattenkalke eine maximale Mächtigkeit von mehr als 300 m. Die Ausbildung dieses Schichtgliedes ist jedoch nicht immer so charakteristisch wie im Süden, wo die Hornsteinplattenkalke, (siehe Abb. 10), N-einfallend, den von Kranidhi nach Osten ziehenden Bergzug des Pr. Iliak von Heraklion über die schmale, nach Osten vorspringende Landzunge, auf

der die Stadt Hermioni liegt, aufbauen. Weiter nördlich, im Tal von Phourni, sind diese Kalke, S-einfallend, in ihrer Gesamtmächtigkeit stark reduziert und auch nicht immer so gut gebankt. Um die Identität dieser beiden Serien nachweisen zu können, wurden zahlreiche Proben und ein kleines Ergänzungsprofil, auch aus dem Tal von Phourni, mit einem detailliert aufgenommenen Profil vom Pr. Ilias-Hermioni verglichen. An Hand dieses Profils, das jetzt im folgenden beschrieben werden soll, konnte ein Einblick in die petrographische Beschaffenheit gewonnen werden; außerdem wurden die Proben im Dünnschliff mikrofaziell untersucht und die Mikrofauna zur stratigraphischen Fixierung der Hornsteinplattenkalke herangezogen.

Das Liegende des Profils ist durch Hangschutt und überlagerndes Alluvium der Ebene, die sich südlich an den Pr. Ilias-Hermioni anschließt, verdeckt.

UNTEN

- a) 5 m Hellgrauer bis dunkelgrauer Kalk, massig bis wenig gebankt (Probe S 127), von der Basis des Profils aus der liegendsten Partie. In der sparitischen Grundmasse (mit zahlreichen winzigen, dunkelgrauen Pseudoooiden) viele bis über mm-große, schlecht gerundete Bröckchen hellbraunen Kalkes und dunkelgrauen Kalkes, sowie einigen Hohlräumen, die mit Calcit ausgefüllt sind. Der Biogenanteil ist nur gering (Foraminiferenbruchstücke).
- b) 4 m Die gleichen Kalke wie "a", etwas besser gebankt, mit zum ersten Male auftretenden Hornsteinknauern.
- c) 2 m Gut gebankte Hornsteinplattenkalke, hellgrau gelblich (Probe S 128).
- d) 2 m Hornsteinplattenkalke in cm- bis dm-Bankung. Creme- bis gelbbraune, zum Teil etwas kieselige

Kalke, durchzogen von Schnüren und Linsen von braunvioletten bis braunen Hornsteinen, z. T. etwas kalkig. Kleine Spezialfaltungen im dm-Bereich. Probe C 1 zeigt einen sehr dichten hellen Biogenmikrit mit pelagischer Fauna:

winzige Globigerinen
? Radiolarien
Hedbergina sp.
Rotalipora cf. appenninica (O.RENZ)

- e) 15 m Kalke wie "d", allerdings zum Teil mit leichten Farbschwankungen, einmal etwas heller, manchmal etwas dunkler. Cm- bis dm-Bankung mit einer 50 cm-Bank. Probe C 2 : heller, dichter Biogenmikrit, durchzogen von zahlreichen, max. mm-breiten bis feinsten Klüftchen. Viele Foraminiferen und Foraminiferenbruchstücke, größtenteils jedoch leider vollständig calcitisiert.
- f) 2 m creme-braungraue, hellgraue und zum Teil weißgraue Kalke in dm-Bankung, manchmal mit Kalkkrustenflächen. Hornsteine wie in "d", partienweise sind die Kalke in der gleichen Bank braungrau. Probe C 3, ein Biogenmikrit wie in "e".
- g) 4 m creme-braungrauer Kalk, dm-mächtig, mit zahlreichen Hornsteinzwischenlagen von dunkelbrauner bis violettbrauner Farbe. Probe C 4, ein heller Calcilutit, ein Biogenmikrit mit pelagischer Fauna:
- Hedbergina sp.
Thalmaninella sp.
Rotalipora appenninica (O.RENZ)
- h) 10 m Hornsteinplattenkalke wie "g", jedoch mit ausgeprägt vielen Hornsteinzwischenlagen.
- i) ca. 150 m creme-braungrauer Kalk mit feinsten, dunkelbraunen Komponenten. Diese Hornsteinplattenkalke in der charakteristischen Farbe wie Probe C 4 (g), zum Teil in Spezialfalten gelegt (siehe Abb. 11), bilden den Hauptbestandteil des gesamten Profils über mehrere Zehnermeter hinweg ohne irgendwelche merkbare Veränderung.
- j) 25 m Eine hier entnommene Probe (C 7) erbrachte keine wesentliche Änderung gegenüber dem Liegenden. Zum Hangenden hin ist eine auffallende Farbveränderung der Kalke ins Rotbraune bis Braunviolette festzustellen.
- k) 13 m Wechselagerung
- k 1) an der Basis ein rotbrauner, bröckeliger, homogener Kalk (Probe C 8 a).
- k 2) 0,50 m feine graue Kalkbrekzie. Im Dünnschliff erkennt man in einer sparitischen Grundmasse zahllose, winzige Pseudoolide und

gut- bis schlecht gerundet-eckige Partikel aus Calcit. Probe C 8 b ".

- k 3) 0,10 m rote, cm-mächtige, dichte, mit bloßem Auge einheitlich wirkende Kalkplatten. Im Dünn-schliff erkennt man jedoch feinste, brekziöse hellgraue Kalkzwischen-schichten in dem dichten roten Kalkband. Probe C 8 b '.
- k 4) 0,30 m (Probe C 8 b) feine hellgraue bis graue Kalkbrekzie, in der Zusammensetzung wie Probe C 8 b "(k 2).
- k 5) 1,10 m braunrote, dichte Kalke, ein wenig mergelig, im Prinzip entspricht diese Probe (C 8 c) dem Kalk C 8 a (k 1).
- k 6) 1 m gleichbleibend braunroter Kalk, wie "k 5".
- k 7) 10 m hellgraue bis graue, feine Kalkbrekzie in dm-Bänken (wie "k 4" und "k 2"). Der Übergang aus den braunroten Kalken "k 6" erfolgt ziemlich abrupt.
- l) 10 m rötlichgraue (im Liegenden) bis hellgraue (im Hangenden) Hornsteinplattenkalke. Die Abnahme der roten Tönungen erfolgt fast kontinuierlich vom Liegenden zum Hangenden.
- m) 8 m graue bis bräunlich graue Hornsteinplattenkalke.
- n) 5 m hellgraue bis leicht bräunlich graue Hornsteinplattenkalke. In einer sparitischen Grundmasse zahllose, winzige Pseudooide und gut- bis wenig gerundet-eckigen Kalkbröckchen. Erstmals ist wieder nach der Wechsellagerung "k" ein geringer Biogenanteil zu bemerken.
- o) 15 m Hornsteinplattenkalke, (Probe C 10). Beige-graue bis braungraue Kalke, cm- bis dm-mächtig, in cm- bis dm-Faltung. Im frischen Bruch hell-grau bis creme-braungrau, zum Teil mit rötlichem Schimmer, von Hornsteinschnüren (etwas kalkig) durchzogen, braun bis dunkelbraun ange-wittert. Ein sehr feiner, dichter Kalk mit Glo-bigerinen und anderen Foraminiferenresten (Globotruncana ?), die jedoch so calcitisiert sind, daß im Schliffbild keine nähere Bestimmung durchgeführt werden konnte.
- p) 15 m dunkelgraue, cm- bis dm-gebankte Hornstein-plattenkalke (Probe C 11)
- q) 4 m hellgraue, bis graue feine Kalkbrekzie (Probe C 12)
- r) 2 m braunroter, leicht mergeliger Kalk, einheitlich dicht homogen (Probe C 13).
- s) 2 m dunkelbraunrote Kalke (C 14), partienweise innerhalb einer Bank mm-Feinschichtung; im Schliff erkennt man in der dunklen Grundmasse zahllose, winzige, calcitgefüllte Hohlräume.

- t) 5 m dunkelbraunrote Kalke, wechsellagernd mit hellgrauen Hornsteinplattenkalken, teilweise fein brekziös.
- u) 0,4 m hellgraue Hornsteinplattenkalke.
- v) 0,2 m Braunviolette, mergelige Kalke.
- w) 3 m mittelfeine, hellgraue Brekzienkalke an der Basis dieses Abschnitts, dann allmählicher Übergang zur Hangendgrenze hin in feine Brekzienkalke mit immer feineren Komponenten, die dann wieder vom einheitlich dichten Hornsteinplattenkalk abgelöst werden. Gelegentlich Einschaltungen von schmalen, dunkelbraunen bis violetten cm-mächtigen Kalkbänkchen.

OBEN

Das Hangende ist durch Überlagerung des Alluvium der nördlich des Pr. Ilias-Hermioni gelegenen Ebene verdeckt.

Um die stratigraphische Einstufung der Hornsteinplattenkalke im Süden nicht nur an Hand dieses einen Profils zu gewinnen, wurden außerdem noch Proben im Streichen vom Pr. Ilias-Hermioni aus den Hornsteinplattenkalken der Landzunge der Stadt Hermioni entnommen. Diese Proben unterstützten die stratigraphische Einstufung der Hornsteinplattenkalke in das Cenoman, wie sie vom Profil des Pr. Ilias-Hermioni gewonnen wurde.

Die Hornsteinplattenkalk - Probe S 150, etwa ein Kilometer östlich des Pr. Ilias-Hermioni am Ende der römischen Wasserleitung oberhalb der Straße Kranidhi-Hermioni am westlichen Ortsausgang von Hermioni entnommen, ergab folgenden Befund : Typischer Hornsteinplattenkalk, hellgrau bis braungrau, wie etwa auch die Proben C 4 (g) oder C 10 (o), ein sehr dichter, einheitlich homogener Kalk. Ein heller Calcilutit mit pelagischer Fauna :

Globigerinen

Globotruncana stephani GANDOLFI

Rotalipora appenninica (O.RENZ)

Damit dürfte die Einstufung der Hornsteinplattenkalke in das Cenoman sichergestellt sein.

Wie wir gesehen haben, besteht dieses cenomane Schichtglied zusammengenommen aus drei verschiedenen Komplexen. Die hellgrauen bis gelbbraunen, dichten mikritischen Hornsteinplattenkalke (Calcilutite) bilden den Hauptbestandteil, mittelfeine bis feine graue Brekzienkalke und dunkle, rotbraune, dünnplattige Kalkbänkechen, häufig miteinander wechsellagernd, sind in die Hornsteinplattenkalk-Serie sporadisch eingeschaltet. Die Hornsteinplattenkalke deuten auf im allgemeinen ruhige Sedimentation bei geringer Wasserbewegung hin. Gelegentlich unterbrochen wurde sie durch Zuführen von Kalksand und Rotschlamm-Material, die einerseits die Ablagerung der verschieden groben hellen Kalke, andererseits die der rotbraunen Plattenkalke, zur Folge hatten. Diese Schüttungen erzeugten stellenweise Schlammfließfalten in der noch weichen Unterlage, wie dies sehr schön im Schliff C 8 b ' (Abschnitt "k 3" der Wechsellagerung "k" in dem eben beschriebenen Profil C vom Pr. Ilias - Hermioni) zu beobachten ist. Nach solchen Bewegungen im Sediment folgte dann wieder die feine Kalkablagerung der Hornsteinplatten-

kalke, wobei eine gewisse Gradierung in den Brekzienlagen zu beobachten ist. (Im Profil in den Abschnitten k-l-m-n und v-w wiederholt zu beobachten).

Diese charakteristische, mikrofazielle und petrographische Ausbildung des Cenomans (Hornsteinplattenkalke, rotbraune, dünne Plattenkalke und Brekzienkalke) ermöglichte die Zuordnung der weniger gut ausgeprägten Kalkserien im Tal von Phourni trotz der nicht immer näher bestimmbar (calcitisiert) Faunenelemente auf Grund ihres mikrofaziellen Befundes in das Cenoman. Im folgenden sollen nun diese Vorkommen im Tal von Phourni beschrieben werden.

Die "Hornsteinplattenkalke" des von West nach Ost ziehenden Bergzuges nördlich der parallel dazu verlaufenden Straße (ca. 1,5 bis 2 km W' Phourni) sind nicht so charakteristisch wie die südlichen Vorkommen. Nur selten können die einzelnen Bänke als "Platten" bezeichnet werden, sie sind insgesamt mächtiger und massiger; die Führung von Hornsteinknauern und -schnüren ist jedoch hier im Norden genau wie im Süden über alle Lagen der Hornsteinplattenkalke zu beobachten. Allerdings sind sie leider nicht durchgehend als Profil aufgeschlossen, nur sporadisch tauchen einige abstehende Bänke aus den mit Hangschutt und Alluvionen bedeckten Berggipfeln auf. Dadurch ist auch eine Mächtigkeitsangabe schwierig, die wird auf mehr als 50 m geschätzt. Ihr mikrofazieller Bild fügt sich jedoch sehr gut zu dem des südlichen Anteils. Die Probe S-275, im Negeret 1 km W. des westlichen

sten Hügels dieser Kette entnommen, zeigt einen hellgrauen Biogenmikrit. In der sehr dichten Grundmasse zahlreiche schlecht erhaltene (calcitisierte) Foraminiferen, Gastropoden, Filamente. Nur wenige lassen eine genaue Untersuchung der Strukturen zu, jedoch spricht bei den meisten die kugelförmige Gestalt, das Nebeneinanderliegen mehrerer Kugeln, für die Zuordnung zum Biogenanteil. Die Probe S 256, vom nächst östlicheren Hügel, ca. 10 m im Liegenden der vorherigen Probe entnommen, zeigte den gleichen hellgrauen, dichten Hornsteinplattenkalk, jedoch mit einem ganz leichten Stich ins Rötliche. Nach der genannten mikrofaziellen Ausbildung wird man nicht zögern, diesen Kalk in das Cenoman einzustufen, wie auch ein Vergleich mit der Probe C 4 des südlichen Profils bestätigen wird. Es ist der gleiche dichte, helle Kalk, wie wir ihn schon vom Profil des Pr. Ilias - Hermioni her kennen.

Im Streichen hiervon wurde ein kleines Ergänzungsprofil bei der Kapelle Ag. Anargiri vom Hügel östlich Phourni genommen, um die Mikrofazies dieser nördlichen Kalkserien auch weiter im Osten zu überprüfen. Die Proben S 241 - S 243 ("a" bis "c") stammen aus dem Anstehenden östlich der Kapelle, wegen der besseren Aufschlüsse wurden Probe S 244 ("d") S' der Kapelle, S 245 und S 246 ("e" und "f") SW' davon entnommen.

Das Liegende bilden die Serpentine, die das Tal von Phourni ausfüllen und die in einem späteren Kapitel abgehandelt werden.

UNTEN

- a) 5 m S 241. Grauer, feinkörniger Kalk, sparitische Matrix. Die einzelnen Komponenten der Brekzie sind bis max. mm-große Kalkbröckchen von verschieden grauer Farbe, sowie einige Schwermineralkörner. Einige fragliche Schalenbruchstücke.
- b) 1 m S 242. Roter Hornsteinplattenkalk als Linsen in feinkörnigen, grauen Kalken. Zum Hangenden hin schalten sich allmählich cm- bis dm-gebante, graubraune bis rote Kalke ("c") ein.
- c) 2 m S 243. Rotbrauner, plattiger Kalk. U.d.M. erscheint das Gestein flaserig-dicht. Zahllose, winzige, calcitgefüllte Hohlräume (calcitisierte Mikrofauna?). Eine Innenstruktur ist nicht zu erkennen.
- d) 1 m S 244. Rotbrauner bis schwarzbrauner, faseriger Kalk mit zahllosen, calcitgefüllten Hohlräumen. Einige können sicher zum Biogenanteil gerechnet werden. Bei den meisten ist jedoch eine genaue Untersuchung der Hohlraumabgrenzung nicht möglich. Auch eine Innenstruktur ist nur bei den allerwenigsten zu erkennen.
- e) 1 m S 245. Feinkörniger Kalk mit einer sparitischen Grundmasse. In dieser Grundmasse zahllose, verschieden graue Kalkbröckchen, zum Teil sind einige ein wenig gerundet. Die Schwermineralkomponenten treten zurück. Der Biogenanteil beschränkt sich auf einige fragliche Schalenbruchstücke, sowie ein paar schlecht erhaltene Foraminiferen. Nach einem Vergleich der Probe C 8 b ("k 4" des südlichen C-Profiles) wird man auch diesen Kalk in das Cenoman einstuft.
- f) Den hangenden Abschluß des Profils bilden die (!) cremebraunen Kalke vom Gipfel des Hügels. (S 240) In der sehr dichten mikritischen Matrix zahlreiche, winzige, calcitgefüllte Hohlräume. Der Biogenanteil beschränkt sich auf einige Schalenbruchstücke, sowie schlecht erhaltene Foraminiferen (wegen der Calcitisierung ist eine genaue Analyse der Innenstruktur nicht möglich.)

OBEN

Das Profil S 241 - S 246 zeigte also die gleiche cenomane Wechselfolge von Hornsteinplattenkalken, hellen, feinbrekziösen Kalken und roten, plattigen Kalken, wie wir sie im Süden (Pr. Ilias-Hermioni) kennengelernt haben.

Um sicherzustellen, daß die bisher beschriebenen mikrofaziellen Befunde verallgemeinert werden dürfen, wurde außerdem noch das Profil H im Streichen zum Profil S 241 - S 246, ca. 2 km E' Phourni aus der nördlich des Mavrovouno vorgelagerten Hügelkette aufgenommen. Auf eine detaillierte Beschreibung des Profils H soll jedoch verzichtet werden, denn es erbrachte auch die schon beschriebene cenomane Wechselfolge in der gleichen petrographischen und mikrofaziellen Ausbildung. Die im E - W - Streichen liegenden Kalkkomplexe des Tales von Phourni konnten somit trotz der relativ weit auseinander liegenden Probenentnahme - Punkte nicht nur aufgrund der petrographischen Gleichheit, sondern auch nach genauem Studium und Vergleich der Mikrofazies ohne Bedenken mit den Hornsteinplattenkalken des Pr. Ilias-Hermioni gleichgesetzt werden.

AUBOUIN & DERCOURT (1962) nehmen aufgrund der Mikrofazies und Mikrofauna an, daß die im äußersten Süden der Argolis, in der "Region von Hermioni" anstehenden Kalke in den oberen Teil der Pindos - Serie gehören. Sie hätten zwar die gleiche Farbe wie die kretazischen Kalke des Akros (NW' von Palaeo - Epidauros, also schon weit nördlich

außerhalb meines Gebietes), die die beiden Autoren zur subpelagonischen Zone zählen. Aber.. "mais ces calcaires (die von Hermioni) ont un faciès, un microfaciès et une microfaune extrêmement caractéristiques qui permettent de les attribuer sans équivoque au sommet de la série secondaire du Pinde." (AUBOUIN, J. et DER COURT, J., 1962, S. 182). Die nördlich daran anschließenden Gebiete sollen dagegen zur subpelagonischen Serie gehören.

"Le paquet d'Hermioni bute, au Nord, contre différents termes de la série subpelagienne." (AUBOUIN et DER COURT, 1962, S. 182). ARANITIS (1963) zeichnet im Gegensatz dazu in seinem Profil T 3 der Abb. 3 zwar eine einheitlich durchgehende Oberkreidekalk - Serie vom Tal von Phourni im Norden über Asprovouno nach Süden durch - also bis zum Pr. Ilias-Hermioni in seiner streichenden Verlängerung nach Westen - ohne jedoch eine nähere stratigraphische Einstufung des Oberkreide - Komplexes vorzunehmen. Die weitere Abfolge über den "Kreidekalksteinen" des Asprovouno gibt er mit "roten Kalksteinen, mergeligen Kalksteinen und Flysch" in einem Profil seiner Abb. 4 (1963) an. Die von ARANITIS (1963) als "Oberkreidekalke" bezeichneten Schichtglieder enthalten also außer den cenomanen Hornsteinplattenkalken noch die im nächsten Kapitel beschriebenen "grauen" Massenkalken.

Wie wir im nächsten Kapitel sehen werden, bestehen zwar gewisse fazielle Unterschiede zwischen den cenomanen Hornsteinplattenkalken einerseits und den "grauen"

Massenkalken andererseits, doch ist es meiner Ansicht nach verfehlt, aufgrund dieser Unterschiede an dieser Stelle (also etwa + parallel der Straße Kranidhi-Hermioni) eine tektonische Grenze erster Ordnung, nämlich zwischen Pindos-Zone im S und subpelagonischer Zone nördlich davon, anzunehmen. Denn im Tal von Phourni taucht ja der Cenoman - Hornsteinplattenkalk des Pr. Ilias-Hermioni als nördlicher Muldenflügel in "subpelagonischer" Umgebung wieder auf!

AUBOUIN & DERGOURT (1962, S. 182) geben auch eine kleine Faunenliste mit

Globotruncana arca CUSH.

G. linnei d'ORB.

G. stuarti LAPP.

also postcenomanen Formen, neben anderen Foraminiferen aus den Kalken der Landzunge von Hermioni an, eine Mikrofauna, "qui est, en effet, celle des couches de passage au flysch du Pinde." (1962, S. 182). Ich bin mir der Problematik der Globotruncanen - Untersuchung im Schliffbild durchaus bewußt, doch wurden meine davon abweichenden Bestimmungen von zwei verschiedenen Seiten (Dr. F. GRAMANN - Hannover und Dr. R. HUCKRIEDE - Marburg) unabhängig voneinander überprüft und bestätigt, so daß an der Einstufung der Hornsteinplattenkalke in das Cenoman wohl kein Zweifel mehr besteht.

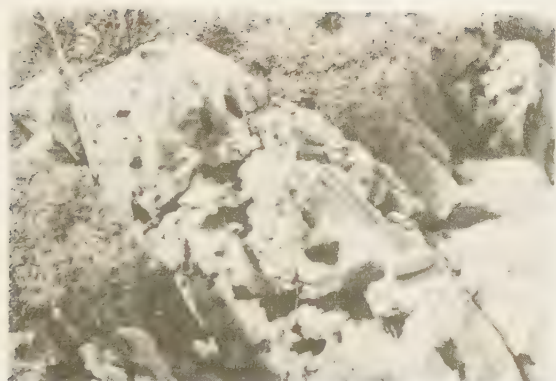
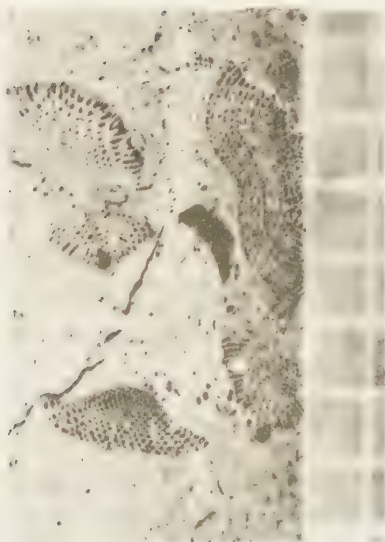


Abb. 12

Stark angewitterte Cenoman-
Massenkalke des Krothi.
N' der Hafenbucht Hermioni.
(Hammer als Maßstab)



Schliff B G :
Orbitolinen, u. a.
Orbitolina conulus
DOUVILLE
in verschiedenen
Schnittlagen.
Cenoman-Massenkalk
vom Krothi.
Vergrößerung siehe
mm-Leiste rechts.

Abb.
NEGATIV

Massenkalk

(Cenoman)

Im Hangenden der Cenoman-Hornsteinplattenkalke des Pr. Ilias-Hermioni finden wir einen grauen, massigen Kalk, der auch noch in das Cenoman eingestuft werden konnte. Nach seinem Habitus wurde für dieses Schichtglied der Name "Massenkalk" gewählt. Mit einem charakteristisch dunkelbraunen bis manchmal fast schwarzbraunen Bruch, im allgemeinen von grauer bis dunkelgrauer Farbe, oft jedoch auch hell angewittert, ist der cenomane Massenkalk stark geklüftet und mit zahlreichen Karren überzogen (Abb. 12). Ganz gelegentlich finden sich Hornsteinknauern, doch ist dieser Kalk im allgemeinen wegen seiner massigen Ausbildung nicht mit den liegenden Hornsteinplattenkalken zu verwechseln.

Der cenomane Massenkalk baut verschiedene Höhenzüge der südlichen Argolis auf. Schon PHILIPPSON hatte deren Zusammengehörigkeit erkannt, ohne jedoch eine Alterseinstufung vorzunehmen. Im einzelnen schreibt er (1892, S. 49): "Das Kap Thermisi besteht aus einem etwa 150 m hohen Rücken von schwarzem, massigem Kalk, der N. O. W streicht und nach INC mit 10° unter den Schiefer einfällt, der in der Nähe bunte, kalkige Varietäten aufweist."

Mit den "Schiefern" sind m. E. wohl die Flysch-

schiefer gemeint. Was die bunten, kalkigen Varietäten betrifft, dürfte es sich um die "roten Turonkalke", die die Unterlage des Flysches bilden, handeln. (Vgl. S.56) Weiter schreibt er:

"Nördlich der Hafenbucht (von Hermioni) erhebt sich ein ansehnlicher Berg in der Fortsetzung des Kap Thermisi, der ebenfalls aus Kalk besteht, welcher nach N unter den Schiefer einfällt. Er hängt weiterhin mit dem Kalk des Asprovouno zusammen". (PHILIPPSON 1892, S. 49)
Der Asprovouno (seinen Namen "weißer Berg" hat er von den oft "hell" anwitternden "grauen" Kalken) ist die östliche Fortsetzung des Pr. Ilias-Kranidhi. Diese Bergzüge - etwa E-W - streichend, vom Pr. Ilias-Kranidhi im Westen, über Asprovouno, Berg nördlich Hafenbucht Hermioni (Krothi genannt) bis hin zum Kap Thermisi im Osten - werden von dem hier im Süden ungefähr nach N einfallenden cenomanen Massenkalk aufgebaut. Da dieses Schichtglied kaum Bankung zeigt, ist die Bestimmung der Richtung des Einfallens oft nicht ganz einfach, z. B. ist nur bei bestimmten Lichtverhältnissen am Krothi das generelle Einfallen nach Norden vom Hafen von Hermioni aus zu erkennen.

Leider ist die Grenze Hornsteinplattenkalk - Massenkalk nicht aufgeschlossen. Sie ist einerseits durch die Alluvionen des Tales, durch das die Straße Kranidhi - Hermioni führt, verdeckt, oder andererseits in der Hafenbucht Hermioni N' der Cenoman-Landzunge verborgen. Eine kleine Störung mit geringem Sprungbetrag ist daher nicht mit

Sicherheit auszuschließen (Vgl. S. 90)

Die + gleichsinnige Richtung des Streichens und Fallens dieser Kalke vom Pr. Ilias-Kranidhi im Westen bis zum Kap Thermisi im Osten ist zwar recht augenfällig.

Trotzdem wurden von den verschiedensten Punkten Schliffproben mikrofaziell untersucht und miteinander verglichen. Dabei konnte die Bestätigung für die geologische Zusammengehörigkeit der verschiedenen Bänke gewonnen werden. Die Durchmusterung der Schliffe auf Mikrofauna war jedoch leider nicht immer so ergiebig, wie es vielleicht wünschenswert gewesen wäre.

Ein detailliert aufgenommenes Profil (Profil B) der Kalke des Krothi, das jetzt im einzelnen beschrieben werden soll, vermittelt einen Einblick in Fauna und Mikrofazies und erlaubt auch den Vergleich mit der nördlichen Massenkalkvorkommen. Der Krothi wurde wegen seiner zentralen Lage zwischen dem Pr. Ilias-Kranidhi im äußersten Westen einerseits und dem Kap Thermisi im Osten andererseits für das Hauptprofil des Massenzuges ausgewählt.

Den hangenden Abschluß dieses Profils bilden die "rotten" Kalke des Turons, die in einigen Linsen an der Straße Hermioni-Thermisi südlich der Straßeneinfahrt nach Iliastro anstehen. Sie werden im nächsten Kapitel beschrieben.

UNTEN

- a) B 10 Der Schliff zeigt einheitlich dichte Kalkbröckchen und zahllose winzige Pseudooide aus dem gleichen Material, die mit einer sparitischen Matrix miteinander verkittet sind. Zahlreiche Schalenbruchstücke. Auffällig sind einige bis wenige mm-große, wenig gerundeteckige Calcitpartikel.
- b) 5 m B 9 Gegenüber "a" hat sich hier der Biogenanteil merklich erhöht, Korallenbruchstücke, zur Unkenntlichkeit umkristallisierte Foraminiferen und zahlreiche Filamentepträgen das Bild dieses Schliffes.
- c) 7 m B 8 Dichter Kalk in einer sparitischen Grundmasse mit zahlreichen Pseudooiden. Sehr geringer Biogenanteil.
- d) 5 m B 7 Diese Probe ergab keine wesentliche Änderung gegenüber den Schliffen "a" bis "c" mit Ausnahme des stark schwankenden Biogenanteils in den einzelnen Proben.
- e) 5 m B 6 Biogen-Pseudoosparit mit zahlreichen dichten dunkleren (mehrere mm großen), gut abgerundeten Kalkpartikeln. Neben einigen Foraminiferen (u. a. *Vidalina* sp.) und Schalenbruchstücken wurden in diesem Schliff zwei Korallen angeschnitten. Bei dem einen, nicht ganz vollständigen Exemplar dürfte es sich mit Vorbehalt um

Aspidiscus sp.

handeln. Der Schliff verläuft von etwas oberhalb der Basis schräg nach oben, wobei der Winkel Basisfläche/Schnittfläche kleiner ist als der von Schnittfläche zur Senkrechten. Es handelt sich wohl um eine extrem hochgewölbte Form (*forma alta*) von *Aspidiscus*, wie sie von RENZ (1931) aus cenomanen Transgressionsbildungen des osthellenischen Faziesbereiches von einem zwischen den Gebirgsstöcken Kiona und Oeta (Mittelgriechenland) gelegenen Fundort unter anderen Formen von *Aspidiscus* auch beschrieben wird. Die feinen dichten Septen der Unterseite sind gut zu erkennen, jedoch ist der zentrale Teil dieses Exemplars leider etwas zerstört und umkristallisiert. Nach außen hin ist dann die innere Struktur der Protuberanzen gut zu sehen. Bei dem anderen Exemplar in diesem

Schliff könnte es sich um eine

Leptophyllia sp.

handeln. Der Schnitt verläuft + parallel zur Senkrechten, so daß das Fächersystem der aus zusammengesetzten Trabeculae bestehenden Septen gut zu sehen ist. VAUGHAN & WELLS (1943) geben die stratigraphische Verbreitung mit Mittel-Jura bis Oberkreide an. Ausgewitterte Exemplare konnten in den dichten harten Massenkalken nicht gefunden werden.

- f) 12 m B 5 Dichte, wenig gerundet-eckige, bis mehrere mm große, dunkle Kalkpartikel in einer sparitischen Matrix. In den Zwickeln finden sich gelegentlich Anhäufungen von Pseudooïden. Öfters sind leicht rötlich gefärbte Lösungssutturen zu erkennen. Von zahlreichen feinsten, bis mm-breiten, calcitgefüllten Klüften durchzogen. Korallendetritus, Filamente und vereinzelte Foraminiferen ? - Bruchstücke bilden den biogenen Anteil.
- g) 6 m B 4 Diese drei Proben erbrachten gegenüber
h) 2 m B 3 dem Liegenden keine wesentliche Änderung
i) 2 m B 2 des mikrofaziellen Bildes.
- j) 3,5m B 1 Hier fällt gegenüber "f" (Schliff B 5) das verstärkte Auftreten von Pseudooïden und ein größerer Biogenanteil mit viel Korallendetritus auf.
- k) 10 m E A In einer sparitischen Matrix finden sich zahllose winzige bis mehrere mm große, eckig- bis wenig gerundete Kalkpartikel, sowie unzählige Pseudooïde mit einigen Interklasten. Schalenbruchstücke und Korallendetritus bilden den biogenen Anteil.
- l) ca. 25m B B Vom Top des südlichen Vorberges des Krothi (bar. 100 m NN) wurde diese Probe entnommen. Im Schliffbild zeigte sich ein sparitischer, einheitlich dichter Kalk, mit einigen calcitgefüllten Löchern, sowie von ebensolchen Klüften durchzogen.
- m) ca. 20m B C Ein hellgrau angewitterter, grob-spätiger weißer Kalk. Probenentnahme bei bar. 140 m NN auf dem Südabhang des Hauptgipfels des Krothi. Im Dünnschliff bemerkt man in einer

sparitischen Matrix schwimmend helle Kalkpartikel, gelegentlich mit einem ganz leichten rötlichen Einschlag.

- n) ca. 4 m B D Als Einschaltung auf dem Südabhang des Hauptgipfels wurde innerhalb der hellen Serie B C ("m") und B E ("o") die Probe B D aus einer Partie brauner bis braungrauer Kalke entnommen. Dieser Kalk entspricht in seinem äußeren Habitus dem Kalk der Proben B 10 bis B 5 ("a" bis "f"). U. d. M. erkennt man in einer sparitischen Matrix zahllose Pseudooide, die sich um bis mehrere mm große Interklaste verteilen. Allerdings, im Gegensatz zu "b", "e" und "f", ein geringer Biogenanteil.
- o) ca. 20 m B E Dieser Kalk, etwas heller als B D ("n"), leitet dann seinerseits wieder über zu dem dunkleren, abrupt einsetzenden B F ("p"). Die Probe B E wurde am südlichen Rand des Gipfelplateaus des Hauptgipfels vom Krothi entnommen. U. d. M. bemerkt man gegenüber "n" keine merkliche Veränderung des mikrofaziellen Bildes. Lediglich der (nicht bestimmbare) Biogenanteil ist etwas größer.
- p) B F Im südlichen Teil des Plateaus des NW' Vorberges des Krothi wurde diese Probe entnommen. Diese dunklen bis schwarzbraunen Kalke lösen ziemlich abrupt ohne kontinuierlichen Übergang die hellen Kalke B E ("o") ab. B F zeigte im Dünnschliff einen dichten, mikritischen Kalk, mit einem relativ hohen Biogenanteil (Orbitolinen und anderen Foraminiferen - Milioliden ? - Gastropoden und zahlreiche Filamente). Durchzogen von feinen bis feinsten calcitgefüllten Klüftchen.
- q) ca. 30 m B G Die Probe selbst wurde am N - Rande des Plateaus des nordwestlichen Vorberges des Krothi entnommen. Diese Partie des Massenkalkes ist fast schwarzbraun, doch sonst ergeben sich keine wesentlichen Veränderungen in seinem übrigen Habitus. Im Schliff erkennen wir zwei Bereiche, die je etwa die Hälfte der Fläche in Anspruch nehmen. Die eine Hälfte besteht aus einem einheitlich dichten, mikritischen Kalk, gelegentlich Partien mit einigen Pseudooiden und untergeordnet spari-

tische Partikel (Durchmesser ca. 0,1 mm), die mindestens zum guten Teil biogen sein dürften. Die andere Hälfte besteht aus dem gleichen Kalk, doch ist er durchsetzt von unzähligen dieser Calcit-Partikel, die stellenweise so dicht beieinander liegen, daß der sparitische Flächenanteil gegenüber dem mikritischen bei weitem überwiegt. Die beiden Bereiche sind durch eine schmale Zone des Übergangs miteinander verbunden. Über den ganzen Schliff mehr oder weniger gleichmäßig verteilt wurden zahlreiche Orbitolinen in verschiedenen Schnittlagen angetroffen (siehe Abb. 13) Es konnten bestimmt werden

Orbitolina⁺ *conulus* DOUVILLE
Orbitolina cf. *concava* (LAMARCK)
Orbitolina sp.
Milioliden und andere Foraminiferen neben verschiedenen Schalenbruchstücken.

Nach dieser Fauna mit *Orbitolina conulus* kann kein Zweifel bestehen, daß auch der Massenkalk noch in das Cenoman einzu-
stufen ist.

r)

B H Der Schliff zeigte u. d. M. einen einheitlich dichten, mikritischen grauen bis braungrauen Kalk. Der Biogenanteil besteht hauptsächlich aus Schalenbruchstücken, untergeordnet findet man vereinzelt Foraminiferen. Gegenüber "q" mit seinen reichlichen Orbitolinen-Vorkommen konnten hier in zwei Schliffen nur wenige, schlecht erhaltene Exemplare angetroffen werden.

⁺Die Gattungsfassung der Orbitolinen ist seit längerer Zeit umstritten. J. HOFKER jr. (1966) hat die erst 1965 von R. SCHROEDER neu aufgestellte Gattung *Neorbitolinitis* mit der Art *conulus* wieder eingezogen. Sie erscheint nun in HOFKER's Synonymieliste von *Orbitolina conulus* DOUVILLE. Da mein Material für nähere Untersuchungen nicht ausreicht, möchte ich die weitere Fassung der Gattung *Orbitolina* in der HOFKER'schen Fassung zugehen, ohne mich jedoch auf eine der beiden Ansichten festlegen zu wollen.

s) ca. 40 m B I Der Schliff zeigt wenig gerundete bis eckige, einheitlich dichte braune bis braungraue Kalkpartikel, die mit einigen Pseudociden und vielen Foraminiferenbruchstücken in einer sparitischen Matrix miteinander verkittet sind, wobei die Matrix mengenmäßig weit zurücktritt. Durchzogen von zahlreichen, sich immer wieder fein verzweigenden calcitgefüllten Klüftchen. In diesem Paket des Massenkalkes ("s") fanden sich in einem engen vertikalen und horizontalen Bereich von einigen Metern Partien mit einer starken Anreicherung von herausgewitterten Fragmenten von Muschelschalen.

OBEN

Der anstehende, hangende Teil des Massenkalkes auf der Nordseite des Krothi besteht aus den typischen braungrauen bis manchmal sogar braunschwarzen massigen Kalken. Wegen der relativ flachen Hangneigung, stellenweise starker Schuttbedeckung und mangels Bankung konnte hier in diesem Teil des eben beschriebenen Profils die Mächtigkeit der einzelnen Pakete jeweils nur geschätzt werden.

Wie wir gesehen haben, besteht der cenomane Massenkalk im Prinzip einerseits aus grauen bis dunkelgrauen, bis manchmal sogar schwarzen Kalkpartien mit guter bis reichlicher Mikrofauna (zum Beispiel im Profil B die Schliffe "a", "b", "f", "j", "k" und "p" bis "s"), andererseits aus hell anwitternden, grauen bis weißlichgrauen, oft sogar weißen grobspätigen Kalken mit in der Regel nur kleinem bis geringem Biogenanteil. (zum Beispiel im Profil B

"m", "n", "o")

Auch von anderen Lokalitäten wurden Massenkalkproben im Dünnschliff faunistisch und mikrofaziell untersucht. Dabei ergaben sich gute bis sehr gute Übereinstimmungen mit den einzelnen Proben des B - Profils vom Krothi. Diese sollen im folgenden näher beschrieben werden :

Vom westlichen Teil des Pr. Ilias Kranidhi wurde die Probe S 126 entnommen. Schliff S 126 : U. d. M. erkennt man bis mehrere mm große, eckig-kantige Kalkpartikel in einer sparitischen Matrix. In den Zwickeln treten gehäuft Anreicherungen von Pseudooïden auf. Es zeigt sich die gute Übereinstimmung mit der Probe B 5 ("f").

Etwa im Zentrum des Pr. Ilias-Kranidhi und des Asprovouno - Bergzuges wurden zwei Proben aus einer hier ausnahmsweise etwas gebankten, nicht so massigen Partie entnommen (Probe S 139 und S 140).

S 139 : Hellgrauer Kalk mit einem leichten Stich ins Rötliche. U. d. M. erkennt man einen dichten, mikritischen Kalk, untergeordnet an einigen Stellen Anhäufungen von Pseudooïden. In seiner mikrofaziellen Ausbildung gleicht Schliff S 139 dem Schliff B F ("p"). Nur der Biogenanteil (einige nicht bestimmbare Foraminiferen) ist hier geringer.

S 140 : Grauer Kalk mit dem charakteristischen braunen bis dunkelbraunen Bruch, der dem Massenkalk eigen ist.

Im Schliff erkennt man zahlreiche bis cm-große Schalenbruchstücke, in einer dichten mikritischen Matrix, die durchsetzt ist von zahllosen, meist eckigen bis rhombischen, calcitgefüllten Kleinhöhlen, wie wir sie vom Schliff B G her kennen. Außerdem wird der Biogenanteil noch von den vereinzelt Foraminiferen (? *quinqueloculina* sp.) bestimmt.

Vom östlichsten Ende des Asprovouno wurden zwei Proben entnommen. (S 124 und S 125) Gerade hier zeigt sich sehr schön die Übereinstimmung der weißen Kalke des Asprovouno mit den hellen des B - Profils vom Krothi ("m", "n", "o").

S 124 : In einer sparitischen Matrix helle, wenig gerundete Kalkpartikel. Vgl. Probe B C. Auch hier, genau wie dort, ist der leicht rötliche Farbeinschlag zu bemerken.

S 125 : In einer sparitischen Grundmasse zahlreiche dichte, helle Kalkpartikel mit gelegentlicher Einschaltung von Pseudooden.

Diese Proben (S 126, S 124 und S 125, sowie S139 und S 140) wurden also westlich des Krothi entnommen und zum Vergleich mit dem Massenkalk des Krothi herangezogen. Nun sollen die Proben vom Kap Thermisi besprochen werden, also Vorkommen, die E' des Krothi gelegen sind.

Die Probe S 15* gibt eine etwas eigenständige Variante der mikrofaziellen Ausbildung der Kalke des Kap Thermisi wieder, während die Probe S 320 die ganz typischen Merkmale des Massenkalkes vom Krothi aufzeigt.

Schliff S 153: Interklastischer, brekziöser Kalk (Größe der einzelnen Komponenten über den cm-Bereich hinausgehend). Die größeren Bestandteile sind aus grauem Kalk, ein wenig gerundet, im mm-Bereich findet man jedoch viele gut gerundete und pseudo-oolithische Kalke. Es konnten bestimmt werden

Orbitolina sp.

Quinqueloculina sp.

sowie zahlreiche, nicht näher bestimmbar, andere Foraminiferen, die mit ? Gastropoden-Bruchstücken und zahlreichen Filamenten den biogenen Anteil zusammensetzen.

Die Probe S 225 vom Kap Thermisi wurde an der Endstelle der Erzbahn entnommen. Ein grauer, massiger Kalk mit an einigen Stellen herausgewitterten Schalenbruchstücken. U.d.M. zeigt sich eine sparitische Matrix, die dichte, eckig- bis wenig gerundete Kalkpartikel und unzählige Pseudocidie miteinander verzittet. Orbitolinen und zahlreiche Kleinforaminiferen bilden den biogenen Anteil.

Der sorgfältige Vergleich der petrographischen und mikrofaunistischen Befunde und der Faziesführung der Massenkalk vom Krothi mit den Proben vom Pr. Ilias-Kranidhi, Asprovouno und Kap Thermisi zeigte, daß diese quarzigen Kalke insgesamt von dem hier im S generell nach N fallenden cenomanen Massenkalk aufgebaut werden.

In der jetzt folgenden Abhandlung sollen nur die "grünen" Kalke der nördlichen Bergzüge vom Mavrovouno im Osten

bis zu den Hügelketten S' des Tales von Phourni im Westen beschrieben werden. Auch im Norden überlagern die linsenförmig ausgebildeten "roten" Turonkalke diesen "grauen" Kalk, während das Liegende wie im S von Alluvionen (des Tales von Phourni nach Iliokastron) verdeckt ist. Der Kontakt der nördlichen Cenoman-Hornsteinsplattenkalke zu diesen nördlichen grauen Kalcken ist also leider nicht aufgeschlossen, jedoch wurden an verschiedenen Stellen kleine Serpentinvorkommen als Unterlage dieser "grauen" Kalke gefunden. Der graue Kalk selbst ist wie der cenomane Massenkalk im Süden wenig bis kaum gebankt, massig, von hellgrau-weißer bis grau-dunkelgrauer braungrauer Farbe.

Die Probe S 254 stammt von der S-Flanke des S'-Phournizuges, also vom westlichen Rand. Ein graubrauner Kal. mit dem charakteristisch braunen Bruch des S' cenomanen Massenkalkes. U. d. M. erkennt man einen dichten, mikritischen Kalk, gelegentlich findet man kleinste, calcitgefüllte Hohlräume. Zahlreiche Kleinforaminiferen bilden den biogenen Anteil. In seiner mikrofaziellen Ausbildung entspricht diese Probe genau dem Kalk der Probe S 139 vom Pr. Ilias-Kranidhi, also dem Niveau B F ("p") des Krothi.

Die Probe S 257 wurde als Hangendes zu S 254 direkt an der Straße Kranidhi - Phourni, etwa 500 m S' der 90°-Kurve in das Tal von Phourni, also aus dem hangenden Teil des S'-Phournizuges entnommen. wie die liegende Probe zeigt

auch dieser Kalk den charakteristischen braunen Bruch des Massenkalkes.

Dieser S'-Phourni-Bergzug erstreckt sich, von zwei größeren morphologischen, N-S verlaufenden Einsattelungen und dem Taldurchbruch des von Iliokastron herkommenden Baches zerschnitten, von W nach E und heißt dann im Osten Mavrovouno. Die Probe S 149 von der West-Seite der W' des Taldurchbruches gelegenen Einsattelung, durch die auch der Weg von Phourni nach Hermioni führt, zeigte die typischen Massenkalk-Merkmale, sowohl im Handstück als auch im Dünnschliff.

Östlich des Taldurchbruches überlagern rote Turonkalke linsenförmig die grauen Kalke des Mavrovouno.

Die Probe S 137, aus dem Hangenden der grauen Kalke entnommen, zeigte im Dünnschliff eine einheitlich dichte Matrix mit zahlreichen Schalenbruchstücken. Mehrere mm-breite, saalgefüllte Klüfte und untergeordnet einige kleine Areale von sparitischem Habitus, ein mikrofazielles Bild, wie wir es aus dem hangenden Teil des Krothi-Profiles (B H und B I) her kennen.

Das Profil E am Ostende von Mavrovouno an der Straße Hermioni-Iliokastron wurde aus den grauen Kalken durch die darüberlagernden roten Turonkalke, die die Unterlage des Flysches bilden, bis in den Flysch hinein gelegt. Aus diesem Profil soll hier zunächst nur der Schliff des grauen Kalkes (E 19) beschrieben werden, der übrige Teil des Profils gehört den höheren stratigraphi-

schen Einheiten an, die in den folgenden Kapiteln abgehandelt werden.

Der graue massige Kalk (E 15) zeigt im Dünnschliff einen einheitlich dichten mikritischen Kalk mit zahlreichen bis mm-großen Hohlräumen. Zahllose Milioliden und andere Foraminiferen, Schalenbruchstücke und weiterer organogener Detritus bilden den biogenen Anteil, das gleiche mikrofazielle Bild wie die hangenden Kalke vom Krothi.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß auch der S'-Phourni-Bergzug-Mavrovouno von dem cenomanen Massenkalk aufgebaut wird. Zwischen dem N-fallenden Pr. Ilias-Kranidhi im Süden einerseits und dem S-fallenden S'-Phourni-Bergzug andererseits liegt noch ein größeres + söhlilig liegendes Kalkvorkommen von grauen massigen Kalken, das an seiner Westseite von der Straße Kranidhi-Phourni geschnitten wird. Dort wurde die Probe S 258 genommen. Im Dünnschliff erkennt man einen einheitlich dichten, mikritischen Kalk mit sehr zahlreichen Foraminiferen, überwiegend Milioliden (u. a. *Quinqueloculina* sp.). Nach der Mikrofazies handelt es sich also um den hangenden Teil des cenomanen Massenkalkes. Zur Kontrolle wurde noch eine Probe von dem ca. 4 km E' hiervon isoliert in den Alluvionen (NW' von Hermioni gelegen) liegenden Kalkhügels untersucht. Auch er wird von dem cenomanen Massenkalk aufgebaut.

Wie wir an Hand der Schliffe feststellen konnten, zeigt der cenomane Massenkalk zusammenfassend im Liegenden überwiegend Strukturen, die auf unruhige Sedimentationsbedingungen schließen lassen (zum Beispiel B 5, S 126, B C, S 124), wie sie in flacheren Meeren zu erwarten sind (dafür sprechen auch die in diesem Abschnitt angetroffenen Korallen), während zum Hangenden hin einheitlich dichte Kalke (z. B. B F, S 139 oder S 254) das Bild bestimmen, Strukturen, wie wir sie von tieferen Ablagerungsräumen her kennen. Mit der gebotenen Vorsicht kann man annehmen, daß sich der Meeresboden im Laufe der Ablagerung des cenomanen Massenkalkes allmählich abgesenkt hat.

R o t e K a l k e

(Höhere Oberkreide)

Über dem Cenoman - Massenkalk stellen sich im ganzen Arbeitsgebiet rote Kalke ein, die die Unterlage des Flysches bilden. Sie sind im Südteil sicher turonischen Alters, im Nordteil eventuell auch jünger. Daher werden die Vorkommen des oberkretazischen Rotkalkes in zwei getrennten Abschnitten behandelt.

A. Die Flyschunterlage im Süden.

Im südlichen Teil des Arbeitsgebietes wird der Flysch über ein von einem rötlichen bis bräunlichen Kalk in recht wechselnder Farbtönung unterlagert, der in das Turon eingestuft wurde. Bisweilen ein wenig kieselig, im Liegenden massig, im Hangenden gebankt bis dünnplattig, hat dieser Kalk eine Mächtigkeit von max. 16 Metern, meistens ist er jedoch nur einige Meter dick. Bei der näheren Beschreibung folgen wir dem topographischen Schema des vorigen Kapitels. Zunächst nun das Hangende des Massenkalkes des Kap Thermisi, also der östl. Teil des südl. Muldenflügels.

Die Grenze Massenkalk - roter Kalk ist nicht leicht zu fixieren, da der Übergang von "grau" nach "rot" innerhalb etwa eines Meters ganz allmählich in einem massigen Kalkpaket erfolgt. Es war leider auch eine scharf konzentrierte Probenentnahme sehr erschwert. Die Probe von der Verandabahn des Kap Thermisi aus der hangendsten Partie der grauen Kalke, jedoch schon mit einer

leichter, rötlichen Farbtönung, ist ein grauer Biogenmikrit mit pelagischer Fauna

Globotruncana renzi GANDOLFI

Rotalipora globotruncanoides SIGAL

Globotruncana schneegansi SIGAL

Globotruncana cf. *marginata* (REUSS)

sowie zahlreichen Foraminiferen-Bruchstücken.

Auf Grund dieser Globotruncanen-Führung wurde die Probe S 322 in das Turon eingestuft. Die Grenze Cenoman/Turon dürfte noch in den obersten cm der grauen, etwas rötlichen Kalke, die aber schon im Gegensatz zum grauen Massenkalk Globotruncanen in einer extrem feinen, mikritischen, einheitlich dichten Matrix führen, zu liegen sein. Die Probe S 323, aus der liegendsten Partie der roten Kalke, zeigt die gleiche Faunenzusammensetzung wie die Probe S 322, jedoch in einem roten, flaserigen dichten Kalk, ein Biogenmikrit mit zahlreichen, parallelen, feinsten Tonnäutchen, die das Gestein zerflasern. Es wurde gefunden

Globotruncana cf. *marginata* (REUSS)

Globotruncana cf. *helvetica* BOLLI

dazu zahlreiche, leider nicht näher bestimmbare Globotruncanen und andere Foraminiferen.

Die Probe S 152, zur Ergänzung im Streichen am äußersten Ostende des Vorkommens entnommen, war ein rötlicher, bisweilen leicht grauer, sehr dichter Kalk, durchzogen von einigen, bis mehrere mm starken, calcitgefüllten Klüften. Zahlreiche Tonnäutchen durchziehen netzartig das Gestein, kleine bis kleinste Hohlräume, zum großen

Teil wahrscheinlich organogenen Ursprungs, sind mit Calcit gefüllt. Es konnte bestimmt werden

Globotruncana lapparenti lapparenti BROTZEN S 152

Globotruncana lapparenti ssp.

Globotruncana cf. renzi GANDOLFI S 152 .

Globotruncana sp.

Von dieser Probe, wie auch von Proben anderer Lokaltäten, wurden öfters von einem Belegstück mehrere Schliffe angefertigt, um die Variation in der Fossilführung besser zu erfassen. Es ist dann jeweils vermerkt, welche Schliffe die betreffende Fauna lieferten.

Zum Hangenden hin wird diese Serie hier dünnplattig, mergelig. Eine Probe aus diesen roten, mergeligen Kaiken erbrachte keine Fauna. Zwischen diesen Kalk und den Flysch schiebt sich hier Serpentin ein.

Wir verfolgen nun den roten Turonkalk auf der Südseite der Mulde weiter nach Westen. Die kleine Insel im westl. Teil der Dartusa-Bucht wird von ihm aufgebaut. Hier treten bei undeutlicher Bankung einige Hornsteinknauern auf, doch handelt es sich zweifelsohne um das gleiche Niveau, die Insel liegt auch genau im Streichen zu dem Vorkommen von Kap Thermisi.

Auch am Krothi treten diese roten Turonkalke in Linsen im Hangenden des cenomanen Massenkalkes auf, doch ist der Übergang vom Massenkalk zum roten Kalk hier nicht so gut wie am Kap Thermisi aufgeschlossen. Südl. der Abzweigung nach Iliokastron an der Straße Hermioni-Thermisi gelegen, ist dieses Vorkommen nur auf eine

Strecke von 100 m im Streichen sporadisch aufgeschlossen, bei einer Mächtigkeit von kaum mehr als 2 m. Die Schliffproben von dieser Lokalität zeigten einen Biogenmikrit mit großen, manchmal mehr als 1 cm breiten, calcitgefüllten Klüften. Wie am Kap Thermisi sind auch hier u.d.M. zahlreiche, dunkelbraune, tonige Suturen zu erkennen, die das Gestein zerflasern. Es konnten bestimmt werden

Globotruncana lapparenti ssp. A 57

Globotruncana lapparenti tricarinata (QUEREAU)

Es folgt die Beschreibung der südl. Fundpunkte im nördl. Muldenflügel. Im Westen beginnen die Aufschlüsse in der morphologischen Einsattelung des Mavrovouno westlich des großen Taldurchbruchs. Massige rote Kalke, zum Teil mit Hornsteinschnüren und -knauern, wie auf der Insel der Dartusa-Bucht, bilden die Auflagerung der cenomanen Massenkalke.

Schliff S 144 zeigte u.d.M. einen flaserig zerlegten, rotbraunen bis hellgrauen Kalk, durchzogen von zahlreichen Tonhäutchen. Dazu mehrere mm breite, sparitische Calcitlinsen. Es fanden sich *Globotruncanen* der *lapparenti* - Formengruppe. *Globotruncana lapparenti* mit ihren Unterarten setzt nach BOLLI (1944, S. 239) im unteren Teil des Turon ein.

Zum Hangenden hin werden die massigen roten Kalke im allgemeinen dünnplattig-mergelig, wie es an den verschiedenen Lokalitäten öfters beobachtet werden kann. Der Übergang ist jedoch meistens kontinuierlich.

Aus diesen hangenden, schiefrig- dünnplattigen, mergeligen roten Kalken wurden ebenfalls Proben entnommen, die jedoch im Gegensatz zu den dünnplattigen Kalken des Kap Thermisi hier fossilhöflich waren. In einem von zahllosen Tonhütchen durchzogenen, flaserigen Kalk von rötlichbrauner bis manchmal leicht hellgrauer Farbe (Probe S 146) mit hohem Biogenanteil, jedoch leider sehr uncharakteristischer Foraminiferenfauna, fanden sich nur ganz vereinzelt Globotruncanen-Reste, die keine nähere Bestimmung erlaubten. Eine exakte Einstufung ist nach dieser Fauna nicht möglich.

Ein kleines Profil, das auf der E-Seite des großen Tal- durchbruchs des Iliokastron-Baches aus den liegenden cenomanen Massenkalken in die darüberliegenden roten Turonkalke genommen wurde, soll nun im einzelnen beschrieben werden. Die Hangendgrenze der roten Turonkalke gegen den Flysch ist hier leider durch Schutt und Alluvionen verdeckt.

UNTEN

- a) S 137 Das Liegende bildet der cenomane Massenkalk des Mavrovouno (s. Abb. 14), dessen hangendste Probe S 137 im Massenkalk-Kapitel (siehe S. 53) beschrieben wurde.
- b) 0,4 m über S 137: Probe S 136. An der Farbkontakt-Zone rot-grau entnommen. Brauner bis grauer, dichter Kalk, durchzogen von feinen und feinsten tonigen schwarzen Klüften. Im Biogenanteil neben zahlreichen Foraminiferen - hauptsächlich Globotruncanen, u. a.
 - Globotruncana helvetica BOLLI S 136.
 - Globotruncana lapparenti coronata BOLLI
 - noch einige Lamellibranchiaten-Bruchstücke.
- c) 0,8 m über S 137 : Probe S 135, ein sehr dichter, leicht flaseriger Kalk von braungrauer bis

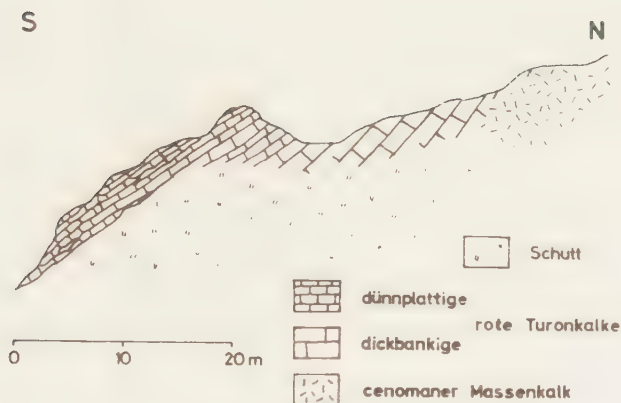


Abb. 14

Auflagerung der roten Turonkalke auf dem
cenomanen Massenkalk des Mavrovouno.

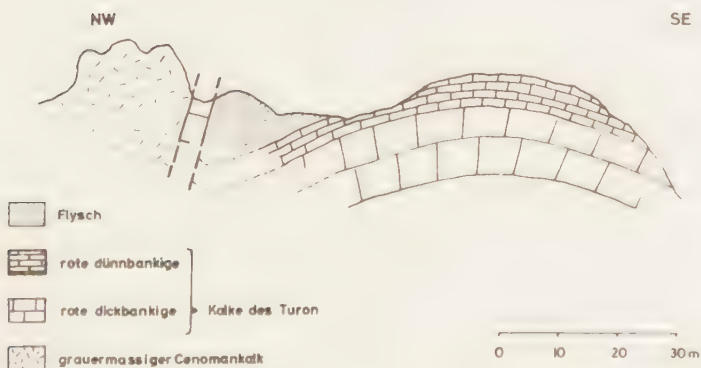


Abb. 15

Turonkalk-Sattel im Flysch, E' des Mavrovouno
Weitere Erläuterung im Text.

leicht hellgrauer Farbe mit einem partienweise überraschend hohen Biogenanteil (Foraminiferen), sowie zahlreichen winzigen, calcitgefüllten Hohlräumchen, die wahrscheinlich zum großen Teil organogenen Ursprungs sind. Die Foraminiferenfauna setzt sich zusammen aus

Globotruncana helvetica BOLLI
Globotruncana cf. *marginata* (REUSS)
sowie zahlreichen anderen, nicht näher bestimmbar *Globotruncanen*

d) 5 m über S 137 : S 134, ein flaseriger, dunkelbrauner dichter Kalk mit einem geringen Biogenanteil. In diesem dunklen Kalk ein etwa 3 cm großer Fetzen roten, sparitischen Kalkes.

e) ca. 10 m über S 137 : Die Probe S 133, in der Senke zwischen Mavrovouno und dem südl. davor gelagerten kleinen Hügelchen, an der Basis der dünnplattigen Serie (s. Abb. 14) entnommen, zeigte einen einheitlich dichten, von zahlreichen dunkelbraunen Tonsuturen durchzogenen hellen, bräunlichen Biogenmikrit.

Globotruncana lapparenti tricarinata
(QUEREAU)
sowie einige *Globotruncana lapparenti* ssp. und andere Foraminiferen.

f) ca. 16 m über S 137 : Probe S 132 vom Top des kleinen Hügelchens (s. Abb. 14) aus dem hangenden Teil der dünnplattigen Serie. U. d. M. zeigte sich ein dichter, gelegentlich brauner, meist jedoch rötlicher, biogener Kalk, von zahlreichen feinen bis feinsten, tonigen Klüften durchzogen. Einige größere, mehrere kleinere, calcitgefüllte Linsen.

g) ca. 16,5 m über S 137 : Proben S 132 A + B sind aus dem hangendsten Teil der dünnplattigen Serie, etwa vom S' - Fuß des kleinen Hügelchens entnommen (siehe Abb. 14). Ein rötlich-brauner, flaseriger, von Tonsuturen durchzogener, einheitlich dichter Biogenmikrit. Mehrere mm-breite, calcitgefüllte Klüfte.

Globotruncana lapparenti coronata BOLLI
Globotruncana ex. aff. *lapparenti* BROTTEN

Globotruncana marginata (REUSS)
S 132 B

Zur Kontrolle wurde eine Rotkalk-Probe (S 151) aus einer größeren Linse vom südlichen Fuß des Mavrovouno (nördlich von Hermioni) im Streichen des eben beschriebenen Profils S 137 - S 132 genommen, ein stark zerscherter, von zahlreichen feinen und feinsten calcitgefüllten Klüften durchzogener, rötlich-brauner Kalk mit hohem Biogenanteil.

Globotruncana lapparenti lapparenti BROTZEN S 151y
sowie andere, nicht näher bestimmbar *Globotruncana* und *Kleinforminiferen*.

Einen wesentlichen Beitrag zur Einstufung der Flyschunterlage lieferte das Profil E vom Ostende des Mavrovouno an der Straße Hermioni - Ilikastron.

UNTEN

- | | | |
|----|---------------------------------|---|
| a) | Probe E 15 | grauer Cenoman-Massenkalk, aus der hangendsten Partie. Ein heller Biogenmikrit mit zahlreichen Milioliden und anderen Foraminiferen. |
| b) | Probe E 14
ca. 2 m über E 15 | <p>ein rötlich-brauner, einheitlich dichter Biogenmikrit, durchzogen von zahlreichen, regellos verlaufenden Tonsuturen.</p> <p><i>Globotruncana lapparenti</i> cf.
<i>angusticarinata</i> GANDOLFI</p> <p><i>Globotruncana lapparenti</i>
<i>tricarinata</i> (QUEREAU)</p> <p><i>Globotruncana lapparenti</i>
<i>lapparenti</i> BROTZEN</p> <p><i>Globotruncana</i> sp.
und zahlreicher organogener Detritus.</p> |
| c) | Probe E 13
5 m über E 14 | die hangendste Partie der "roten" Kalke. Dünnbankig-Schiefelig, leicht |



Abb. 16

Der Burgberg von Thermisi
von der Straße Thermisi-Hermioni aus gesehen



Abb. 17

Blick vom HP. 510 auf die im Hinter-
grund rechts erscheinende Insel
Tselevinia. Näheres im Text.

sandig-mergelig, ein dichter, rötlicher Kalk, partienweise etwas grau, durchzogen von bräunlichen Tonsuturen und zahllosen feinsten, bis mm breiten calcitgefüllten Klüften und durchsetzt mit unzähligen hellen Sparit-Putzen, wohl organogenen Ursprungs. Der Biogenanteil setzt sich zusammen aus Globotruncanen, u. a.

Globotruncana lapparenti
lapparenti BRÖTZEN

d) Probe E 12
5 m über E 13

grauer, sandig-mergeliger Kalk des Flysch. Der Übergang aus den roten Turonkalen erfolgt kontinuierlich durch Einschaltung klastischer Elemente. Die rote Färbung schlägt ins Graue um.

OBEN

Außer dieser im geschlossenen Verband der cenomanen Massenkalk-Mulde linienartig auftretenden Turonkalk-Vorkommen konnten noch zwei weitere isoliert im Flysch-Gebiet gefunden werden. Das eine östlich des Mavrovouno, östlich der Straße, nördlich des Hafens Hermioni: an einem kleinen Sattel, dickbankig im Kern, dünnplattig an den Flanken, schließt sich eine Mulde mit Flysch-Füllung an. Sie grenzt mit einer Störung an eine Cenoman - Massenkalk - "Klippe" (siehe Abb. 15), die wohl von unten durch den Flysch aufgedrungen ist.

Der Burgberg von Thermisi (s. Abb. 16), von den Ruinen eines venezianischen Kastells gekrönt, nordwestl. des ortes gelegen, besteht aus dem Cenoman-Massenkalk. Er bildet einen E-W streichenden, im W von einer Störung begrenzten, im Scheitel zerbrochenen Sattel mit steilem

Süd- und flach einfallendem Nord-Schenkel. Auf dem Süd-Schenkel liegt ein heller, roter, etwas bröckeliger, schiefrig-dünnpaltiger Kalk (im Typ etwa wie E 13). U.d.M. erkennt man (Probe S 114) einen rötlich-braunen, dichten, von zahlreichen etwa parallel verlaufenden Tonsuturen zerfaserten Biogenmikrit mit vielen Foraminiferen, u.a. auch Globotruncanen der lapparenti-Gruppe. Die Einstufung in das Turon ist somit gesichert.

Dieser rötlichbraune Kalk ist im umlaufenden Streichen über die Ostflanke des Cenoman-Sattels fast auf die Nordseite zu verfolgen. Eine von dem auf dem Nord-Schenkel auflagernden Rotkalk entnommene Probe (S 116) zeigte das gleiche Bild wie die Probe S 114 vom Süd-Schenkel, einen durch zahlreiche Calcitklüfte und Tonsuturen zerfaserten Biogenmikrit. Auch in der Mikrofauna gab es keine Änderung. Er entspricht etwa Probe S 146 vom S'-Fuß des Mavrovouno.

Der Verband der Rotkalke zum Flysch hin ist am Süd-Schenkel durch Serpentin unterbrochen, auf der Nordflanke jedoch folgt auf den Rotkalk der Flysch in einer sehr geringmächtigen Lage mit grauen, sandigen Mergelsteinen. Der Rotkalk ist jedoch auf den S- und N-Flanken eines nördl. anschließenden, massigen grau-roten Kalk-Sattels zu verfolgen, wo er hier nun die Unterlage der nördl. anschließenden, mächtigen Flyschserie bildet.

Die Probe S 119, ein besser getunkter, roter Kalk, zeigt einen dichten, rötlich-braunen, von zahlreichen, etwa

parallel verlaufenden, dunklen Tonsuturen durchzogenen Biogenmikrit, hauptsächlich Globotruncanen mit den Vertretern der lapparenti-Gruppe, daneben zahlreiche andere Foraminiferen, -bruchstücke und Detritus.

Hier im Süden kann nach Abhandlung der isoliert in Flysch-Umgebung gelegenen roten Turonkalk-Vorkommen eine Entwicklung aufgezeigt werden, die sich schon bei der Beschreibung der Rotkalk-Vorkommen des Kap Thermisi, Krothi und der des Mavrovouno abzeichnete. Auf die Cenoman-Massenkalke folgen im Übergangsbereich zunächst graue, dann ins Rote umschlagende, mikritische Kalke mit pelagischer Fauna. Jene sind im tieferen Teil massig-dickbankig, zum Hangenden hin werden sie aber von dünnplattigen Serien abgelöst. Oft schiefrig, schalten sich als Abschluss feinkörnige, mergelig-sandige Partien ein, die ihrerseits den Flysch unmittelbar unterlagern.

Die Absenkung des Meeresspiegels hat sich also vom höheren Cenoman-Massenkalk bis ins Turon fortgesetzt. Es kam zur Ablagerung von einheitlich miltten, mikritischen, reinen, roten Kalken, die jedoch nach und nach durch klastische Schüttungen unterbrochen wurden und die Flyschsedimentation in diesen abgesenkten Raum ankündigen.

B. Die Flyschunterlage im Norden.

J. DERCOURT (1964) beschreibt aus der Gegend östl. von Lignourion - nordwestl. außerhalb meines Gebiets (Entfernung Hermioni - Lighourion 32 km Luftlinie) - einen paläocänen Flysch, auflagernd auf rötlichen, plattigen, pelagischen Kalken mit einer Obercampar - Maastricht - Fauna (1964, S. 142-143). Von dem Gebiet westl. von Lighourion berichtet er: "Cependant, dans la dépression de Lighourion le Flysch repose normalement sur le Paléocène;..." (J. DERCOURT 1964, S. 210).

Wir haben hier bei Lighourion auf jeden Fall mit einem späteren Einsetzen der Flysch-Sedimentation zu rechnen. Die Frage, ob die roten Kalke der Flyschunterlage vom Mavrovouno im Süden bis in die Umgebung von Lighourion im Norden allmählich jünger werden, ließ sich nicht mit Sicherheit beantworten, da nur in 3 kleineren Aufschlüssen die Flyschunterlage (rote Kalke) im nördl. Teil meines Gebiets aufgefunden werden konnte. Sie seien hier im einzelnen beschrieben: Vom Mavrovouno aus springt die Westgrenze des Flysches nach Osten zurück, verläuft dann an dem östl. Rand des mit Alluvionen gefüllten Beckens von Iliokastron und folgt etwa parallel dem Weg Iliokastr.-Randho, von Störungen und dem Serpentin am Ostrand des Dhidhimi-Massivs begleitet. Die Unterlage des Flysches ist dort nicht aufgeschlossen. Der südlichste der erwähnten 3 Aufschlüsse wurde etwa 100 m östl. der Flysch-Westgrenze isoliert in Flysch-Umgebung in Form einer kleinen "Aufsattelung" des Untergrundes gefunden (östl. des Weges Iliokastron-Randho, ca. 2 km NW "Kastro").

Den Kern des Sättelchens bilden graue, massige, "riff-artige" Kalke. Auf dessen Flanken lagert ein etwa 1 m mächtiger, rotbrauner, flaserig-schiefriger Kalk, der hier die Unterlage des Flysches bildet. Die liegende Probe S x 264A zeigte u.d.M. einen tonigen, bräunlichen, nesterweise geröllführenden Kalk. Biogenanteil: Zahlreiche Foraminiferen, -bruchstücke und Filamente, eine sehr uncharakteristische Fauna. Zum überwiegenden Teil besteht diese nur aus kleinen Kügelchen von etwa 0,1 bis 0,3 mm im Durchmesser, nur wenige komplett erhaltene, leider nicht näher bestimmbare Foraminiferen konnten erkannt werden. Die Probe S x 264B aus dem hangenden Teil war ein brauner, stark zerflaserter (zahllose feinste Tonhäutchen durchziehen das Gestein) Kalk mit sehr hohem Biogenanteil (Foraminiferen, -bruchstücke, Gastropoden, -bruchstücke und organogener Detritus, der überwiegend aus Globigerinen besteht).

Am Weg Illokastron-Randho, wo der über die Sommersiedlung Lalisa zur N^o des Koni gelegenen 180°-Straßenkreuzer hinführende Pfad abzweigt, ist ein rotes Kalkpaket (Probe S 330) als Unterlage von grauen Flyschkalken, die dann in Flyschsandsteine mit kleinen Kalklinsen übergehen, aufgeschlossen. U.d.M. zeigte der Schliff S 330 einen hellen, rötlichen, von bis zu cm-breiten calcitgefüllten Klüften durchzogenen Stufenkristall. Einige wenige Globigerinen auf der Lapparenti-Gruppe, neben einer großen Anzahl anderer, lassen sich nicht näher bestimmbarer Foraminiferen und ein isolierter

gener Detritusgehalt.

Unterlagert wird dieser rote Kalk von einem schmalen Serpentinband, das den Verband der Rotkalke zu den grauen massigen Kalken im Liegenden stört.

Auf der Nordseite des Tales, das der Weg Iliokastron-Randho isohypsengleich umfährt und an dessen W-Spitzkehre der Pfad nach Lalisa abzweigt, ist wohl der gleiche Kalk wie S 330 als Gegenflügel der aus Rotkalk gebildeten, mit Flysch gefüllten Mulde aufgeschlossen.

OBEN

- e) olivgelber Flyschsandstein als Überlagerung der Rotkalk-Serie
- d) ca. 0,50 m Probe S 275. Dünnere, cm-bankiger, sandiger Kalk. U.d.M. ein dunkelbrauner dichter Mikrit mit sehr hohem Biogenanteil. Zahlreiche calcitgefüllte Hohlräume, zum großen Teil wohl organogenen Ursprungs. Globigerinen, wie in Schliff S x 264B bestimmen das faunistische Bild des Schliffs.
- c) ca. 0,60 m Probe S 274. Schwach sandige, dunkelbraune, schiefrige Kalke. U.d.M. ein dichter bräunlicher Mikrit mit einem sehr hohen Biogenanteil (Foraminiferen, Gastropoden(?), Filamente), zerflasert durch zahlreiche Tonhäutchen und dazu parallele, calcitgefüllte Klüftchen. Ähnlich wie in der Probe S 330 fehlt es auch hier an "Leitfossilien". Einige wenige, schlecht erhaltene Globotruncanen konnten erkannt werden.
- b) ca. 2 m Probe S 273. Hellbraunrote, "saubere", (c und d zeigen schon "Flyschcharakter") mikritische Kalke mit zahlreichen Globotruncanen der lapparenti-Gruppe und organogenem Detritus.
- a) S 272 Das ungestörte Liegende dieses Profils bildet dieser gutgebankte rote Kalk. Im Schliff erkennt man einen dichten, leicht rötlich-braunen Biogenmikrit, partiellweise durch zahllose Tonhäutchen zerflasert, mit zahlreichen, über den ganzen Schliff verteilten Foraminiferen. Es fanden sich

UNTEN

jedoch neben vereinzelten

Globotruncana cf. lapparenti BROTZEN
nur Foraminiferen, die sich im Schliff
leider nicht näher bestimmen ließen.

In diesem Profil deutet der von c) nach d) wachsende
Sandgehalt bereits auf die mit e) einsetzende Flysch-
Sedimentation.

Rotkalken, als "Bänke" im Serpentin, bilden mit diesem
das Liegende von S 272 (unterste Probe des eben be-
schriebenen Profils). Diese Rotkalken, ohne Fossilfüh-
rung, wurden durch den Serpentin nachträglich in ihrem
mikrofaziesellen Bild stark verändert. Doch diese Probleme
werden erst später behandelt.

Es soll zunächst festgehalten werden, daß auch im N mei-
nes Gebietes der Flysch von Rotkalken unterlagert wird.
Diese sind, nach dem Vorkommen von Globotruncanen der
lapparenti-Gruppe, mindestens turonisch, vielleicht aber
auch jüngeren Alters als die im S aus der Mulde S' des
Mavrovouno. Exaktere Aussagen lassen sich mangels Auf-
schlüssen und geeigneter Fauna leider nicht machen.
Vielleicht können die noch nicht abgeschlossenen Unter-
suchungen von D. BAERT, nordl. von meinem Arbeitsge-
biet, Klärung bringen.

F l y s c h

(Turon, Höhere Oberkreide und jünger)

Auf die roten Kalke der höheren Oberkreide folgt im allgemeinen konkordant der Flysch. Dabei ist keine exakt scharfe Grenze zu ziehen, da die Flyschsedimentation bereits durch klastische Einlagerungen in die Rotkalke eingeleitet wird. Ich möchte die Flysch-Serie daher mit der ersten Bank von grauem, sandig-mergeligem Kalk beginnen lassen.

ARANITIS (1963) faßt den gesamten Komplex als "Schiefer-sandsteine" zusammen, die er allerdings aufgrund ihres Alters (Maestricht - Eocän an Hand von Mikrofossilien der Gattung Globotruncana aus den höheren Schichten) und ihrer lithologischen Zusammensetzung nach zu der "Flysch-Formation" zählt. Nach ARANITIS (1963) lassen sich in diesem Komplex folgende Horizonte unterscheiden:

- a) weißgraue, dünn-schichtige, mergelige Kalksteine, einige Meter mächtig, direkt über den dünn-schichtigen, roten Kalksteinen (wohl die von mir als Flyschunterlage bezeichneten dünn-plattigen, roten, hangenden Turonkalke)
- b) Sandsteine mit dünn-schichtigen Ton-schiefereinlagerungen, an deren höherem Teil dünne Einlagerungen aus schiefrigen mergeligen Kalken, Mikrofossilien der Gattung Globotruncana einschließen.
- c) Tonschiefer mit dünnen Sandsteineinlagerungen, in denen roter, dünn-schichtiger Kalk bis Kalkschiefer die Pyritlagerstätte unterlagert. In dem gleichen Horizont und beiderseits der Lagerstätten kommen die Grüngesteine des Gebietes (Andesittuffite) vor.
- d) Sandsteine mit sehr wenigen Tonschiefer-einlagerungen und stellenweise mit Kon-

glomeraten beschränkter Ausdehnung.
(ARANITIS 1963, S. 292)

Diese Gliederung ist jedoch nur für den engeren Bereich der Lagerstätten von Hermioni (Karakassi, Roro), also im Westteil des Adheres anzuwenden; denn die Grauwacken, die im Westen nur sporadisch auftreten und von ARANITIS in seinem Schema nicht berücksichtigt sind, bilden im Osten mit Schiefern und Sandsteinen und gelegentlichen Linsen von grauen, selten sogar roten Kalken, einen wesentlichen Bestandteil des gesamten Flysches. "Graded bedding", "convolute lamination", Schrägschichtung und Feinschichtung ("parallel bedding") sind dabei die Hauptmerkmale des Gefüges dieser Serien. Grauwacken, Sandsteine und Schiefer aller Schattierungen wechseln allerdings derartig rasch sowohl in der Horizontalen wie in der Vertikalen, daß es leider nicht möglich ist, ein für den ganzen Bereich der südöstlichen Argolis gültiges Schema der Flyschabfolge zu geben. Und auch die Zusammenfassung mehrerer Einheiten zu Serien brachte nicht den gewünschten Erfolg, so daß beim Kartieren im Flysch-Gebiet nur die Kalklinsen (sowohl graue, als auch die vereinzelt roten) gesondert ausgeschieden wurden. Dabei wurde auch festgestellt, daß die Kalk-Vorkommen des nördl. Adheres, trotz ihrer Mächtigkeit von einigen Zehner-Metern Flyschkalklinsen sind, die sowohl von Flysch unter - wie überlagert werden und nach rechts und links im Flysch rasch auskeilen. Es handelt sich nicht um den Untergrund, wie ARANITIS in seinem Profil I 2 (1963, Abb. 9) angibt. Die Unterlage des Flysches ist

nur am Westrand der Flyschverbreitung aufgeschlossen.

Der Hauptkamm des Aderes und sein südliches und nördliches Vorland bestehen ganz aus Flysch-Gesteinen, die in Sättel und Mulden mit etwa östlichem Achsen-Abtauchen gelegt sind. Nachdem sich die Trennung von Schieferen, Sandsteinen und Grauwacken als nicht aussichtsreich erwiesen hatte, wurde besonderes Augenmerk auf die Ausbildung der Flyschkalke gelegt. Dabei konnten zwei Gruppen von Kalken aufgrund ihres Habitus unterschieden werden

A. Dünnblättrig-schiefrige, bis dünnplattige
Kalke in cm-bis max. dm-Bänken.

B. Dickbankige bis massige Kalke.

A. und B. als graue Kalk-Linsen im Flysch können ihrerseits rötliche bis rotbraune Kalke als Linsen beinhalten.

A. PHILIPPSON hatte schon vermutet, daß über der "Schieferformation des Aderes-Gebirges" noch ein Kalkhorizont folgt. (1892, S. 53) Ein anderes Mal spricht er von "vereinzelten Kalkfetzen, die wohl einem höheren Kalkhorizont entsprechen", die auf dem "Schiefer-Sandstein-Serpentinkomplex des Aderes-Gebirges" liegen. (1892, S. 390)

C. RENZ (1912) stellte dagegen von Hydra aus (!) fest, daß gegenüber dem so wechselreichen Bild von Hydra der eintönige Aufbau des gegenüberliegenden argolischen Festlandes besonders auffällt. Die ausdruckslosen Höhen des Aderesgebirges bestehen ausschließlich aus flyschartigen Sandsteinen und Schieferen, die den Kalken bei Hermioni

aufzulagern scheinen". (C. RENZ 1912, S. 534)

In diesem so "eintönigen Aufbau des argolischen Festlandes" sind im Flysch die Kalklinsen in den zwei von mir unterschiedenen Ausbildungsarten willkommene Horizonte, die jedoch leider immer wieder bald auskeilen und für die Parallelisierung daher nur mit Vorsicht als Leitbänke benutzt werden können. Da die Sandsteine, Schiefer und Grauwacken des Flysches fossilleer sind, wurde umso größere Hoffnung auf die Kalklinsen gesetzt. Fast 120 Schliffe aus Proben von den verschiedensten Horizonten, über das ganze Gebiet verstreut entnommen, dazu ein Mehrfaches an Proben, Anschnitten und Anschliffen, wurden untersucht. Die Faunenausbeute war allerdings äußerst gering. Die Schliffe gaben jedoch einen Einblick in die Ablagerungsbedingungen.

An Hand von einigen ausgewählten Schliffen werden jetzt die zwei verschiedenen Typen von Flyschkalk-"Linsen" vorgeführt.

A. Dünnblättrige bis dünnbankige Flyschkalke.

Dieser Typ tritt überwiegend im Ostteil des Flysch-Gebietes als Liegendes des aufgeschlossenen Teils der südl. an den Adheres anschließenden Mulde auf. Die Kammlinie des Adheres, in einer Höhe von 600-700 m. über m. s. l. an der Ostende ab und steigt dann wieder auf, um den Gipfel des HP. 510 zu bilden. Der Flyschkalk am HP. 510 zeigt durch sein umlaufendes Streichen (s. Abb. 17) das Abtauchen des Adheres-Sattels eben nach Osten an. (Abb. 17)

Schliffe von den Flanken des HP. 510 zeigten übereinstimmend das gleiche Bild, hellgraue bis hellbraungraue, feinste parallelgeschichtete Kalke, von dunkelbraunen, sehr dünnen lagenparallelen Farbstreifen durchzogen. Durchsetzt von winzigen, mit sparitischem Calcit gefüllten Hohlräumen wohl organogenen Ursprungs, und einigen Klüften. Gelegentlich treten als Linsen in diesen grauen Kalken braungraue bis rotbraune Kalkbänkchen auf, die jedoch das gleiche mikrofazielle Bild aufzeigen. Auch diese roten Partien sind jedoch ohne Fauna.

Diese grauen Kalke können, sporadisch aufgeschlossen, vom HP. 510 bis hinunter an die Bucht Karapoliti verfolgt werden. Im mikrofaziellen Bild ergaben die Proben von Karapoliti keine Änderung.

Auf der Südseite der Mulde ist dieser dünnbankige Flyschkalk auch gelegentlich vorhanden. Das Profil F, westl. des Weges Karapoliti-Tselevinia, südl. des einzelstehenden Hauses (nördl. Tselevinia) genommen, zeigte in allen Proben einen dichten grauen Kalk. Durch feinste lagenparallele Farbnuancen kann sogar im Schliff u.d.M. die Feinschichtung ("parallel bedding") dieser Kalke verfolgt werden.

Die Kalke des Profils G, an der kleinen Halbinsel, die die Südostspitze der Argolis bildet, entnommen, zeigte das gleiche mikrofazielle Bild der Feinschichtung. Hier treten zwischen Sandsteinlagen bunte (rote und braune) kalkige Schiefer auf (s. Abb. 18), in

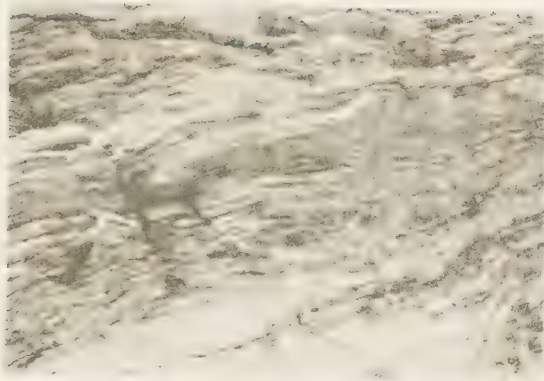


Abb. 18

Graue Kalkbank in bunten kalkigen Flysch-
Schiefern. Kap der SE-Spitze der Argolis.
(Hammer als Maßstab)

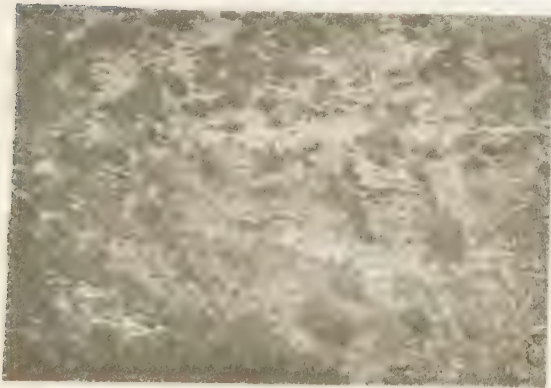


Abb. 19

Kalklinse im Flysch bei der Teufelsbrücke,
in der Nähe von Troizin.

denen in cm-Bänken die grauen feinschichtigen Flyschkalke liegen.

Die der SE-Spitze der Argolis vorgelagerten Inseln wurden auch untersucht. Die feinschichtigen Flyschkalke zeigten in ihrem gesamten Habitus keine Änderung gegenüber denen des benachbarten Festlandes. Sämtliche Proben erwiesen sich als fossilileer.

B. Dickbarkige bis massige Flyschkalke.

Flyschkalke dieser Ausbildung sind über das ganze Gebiet verstreut anzutreffen. Die meisten sind konglomeratischen, partienweise auch brekziös. Dabei handelt es sich durchweg um resedimentäre Klastika aus der Flysch-Serie. Außerdem Psephiten treten lagenweise auch dichte Kalke auf.

Die der Nordost-Küste vorgelagerten Inseln werden von konglomeratischen Flyschkalken aufgebaut. Auch die auf der nördl. Adneres-Seite angetroffenen Flyschkalke gehören meistens diesem Typ an. Dabei können diese Kalke linsenförmig auftreten und schon nach wenigen Metern wieder auskeilen (s. Abb. 19) oder aber auch auf längere Strecken in etwa gleichbleibender Mächtigkeit durchlaufen. (Westl. von Troizin bis in die Gegend südl. Skabeti)

Mehrere lange Profile auf der Nordseite erbrachten immer wieder in den brekziös-konglomeratischen Flyschkalcken Lagen mit mikritischen grauen Kalken, die oftens sogar leicht rötlich waren. Eine gewisse Fossil-Führung ließe sich zwar gelegentlich in den eigentlich älteren Kalcken

feststellen, die zu den roten hin sogar ein wenig zunahm, jedoch waren die Hohlräume der Foraminiferen so umkristallisiert, daß in keinem Fall eine eindeutige Bestimmung möglich war.

Auch auf der Südseite des Adneres sind die Flyschkalke dieses Typs gelegentlich anzutreffen. Es handelt sich dabei um die südl. des HP. 510 gelegenen Vorkommen. Sie weichen jedoch in ihrem Habitus nicht von denen der nördl. Vorkommen ab.

Ganz besonders sind massige Kalkvorkommen großen Ausmaßes innerhalb der Flysch-Serie hervorzuheben, deren Entstehung wegen ihrer Ausdehnung schwer zu deuten ist. Der "Klotz" von Iliokastron (s. Abb. 20), über 300 m lang und mehr als 100 m breit, ist der größte dieser Art. Das Auftreten des Klotzes in der Nähe des westl. Randes des Flysches legte zunächst die Vermutung nahe, daß es sich dabei um einen von W herantransportierten Olistolithen handeln könnte. Es konnte jedoch nirgends die Spur des Transportweges - etwa in Form verstreuter kleiner Blöcke des gleichen Materials, disharmonisch im Flysch eingebettet oder dergleichen - gefunden werden, so daß diese Möglichkeit wieder verworfen wurde.

Natürlich könnte es auch der ältere Untergrund sein, der an dieser Stelle, von Flysch umgeben, zutage tritt. Dagegen spricht die Tatsache, daß dieser Kalk des Klotzes in seiner mikrofaziellen Ausbildung in keine der älteren Sediment-Serien paßt, was zweifelsohne kein allzu stichhaltiges Kriterium wäre, da Oberjura und Unterkreide in

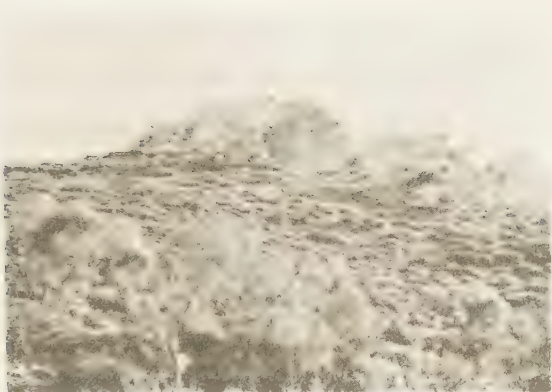


Abb. 20

Blick nach Osten auf den
"Klotz" von Iliokastron.

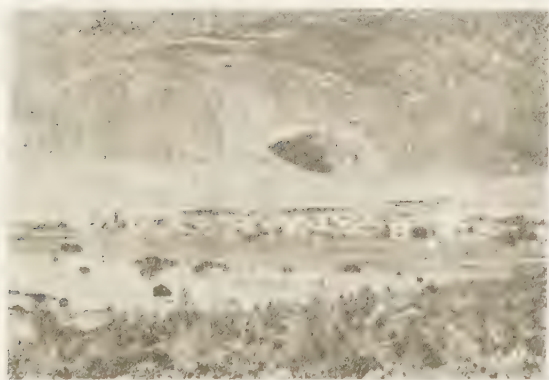


Abb. 21

Doline am Nw-Rand des
Beckens von Dhidhimi.

meinem Gebiet ja nicht aufgeschlossen sind und mir somit Vergleichsmaterial aus diesen Horizonten fehlt. Es konnte festgestellt werden, daß weitere Kalklin sen wesentlich kleineren Ausmaßes perlschnurartig im Streichen zum großen Klotz aufgereiht, seitlich mit Flysch sich verzahnen. Diese Verzahnung deutet zweifellos darauf hin, daß auch der "Klotz" von Ilikastron eine Flyschkalk-"Linse" sehr großen Ausmaßes ist, d. h. also gleich alt mit dem Flysch. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß der ältere Untergrund in der Anfangszeit der Flysch-Sedimentation noch über den Meeresboden als Klippe herausgeragt hat. Auch später, nachdem das Niveau der Klippen durch die Flysch-Sedimentation aufgefüllt war, könnte die Kalkablagerung an dieser Stelle weiterhin vor sich gegangen sein. Ebenso legt der relative Fossilreichtum in den Schliffen der Kalke des "Klotzes" von Ilikastron die Vermutung nahe, daß es sich hier um einen kleinen Bereich mit einem anderen Milieu mit besseren Lebensbedingungen als ringsum in den Räumen der Flysch-Sedimentation handelte. Die Schliffe S 181-185 von diesem Klotz zeigten u.d.M. mikritische, schlecht gerundet-eckige Kalkpartikel und Pseudooide mit Fetzen sparitischen Kalkes, in einer sparitischen Matrix miteinander verkittet.

Bruchstücke von Korallen(?)	S 181
unbestimmbare Foraminiferen	
größere Schalenbruchstücke	S 180
Filamente	S 182
Kalkalgen, -bruchstücke und organogener Detritus	S 183-185

bilden den Biogenanteil dieses Kalkes.

Zur Ergänzung sei noch ein etwas kleinerer Flyschkalk-"Klotz" von der N-Seite des Adheres beschrieben. Auf der Höhe der Meerenge zwischen Methana und Poros, isoliert im Flysch gelegen, ist dieser Klotz etwa 100 m lang, 30 m breit und ungefähr 20 m hoch. Große massige, graue Kalkblöcke bauen diesen Klotz, genau wie den von Iliokastron, auf. In seinem Schliffbild ist er jedoch im Gegensatz dazu partienweise ein wenig konglomeratisch. Es wurden auch einige Bröckchen oliv-farbenen Kalkes gefunden, wohl klastische Flyschkalkpartien. In der Hauptsache ist der Schliff jedoch von eckig-gerundeten bis gut abgerundeten grauen, mikritischen Kalkpartikeln aufgebaut, die mit zahllosen Pseudoolithen in einer sparitischen Matrix miteinander verkittet sind. Zahlreiche Schalenbruchstücke, Foraminiferen (u. a. Quinqueloculiden und Milioliden, leider nicht näher bestimmbar) und organogener Detritus bilden den biogenen Anteil. Die Kalke der "Klötze" spiegeln also stellenweise etwas günstigere ökologische Bedingungen im Laufe der Flysch-Sedimentation wieder; denn so "reiche" Faunenausbeute gab es in den anderen Kalken des Flysches nicht.

Nach Besprechung der zwei unter A. und B. angeführten Typen kann gesagt werden, daß alle Kalkvorkommen im Flysch als Kalklinsen aufzufassen sind. Die klastische Flysch-Sedimentation wurde mehr oder weniger häufig unterbrochen und durch Ablagerung feinstkörniger Kalke abgelöst. Dabei kann meistens eine kontinuierliche Kalkzunahme vom liegenden Flysch her und daraufhin wieder eine gleichmäßige Abnahme

zum hangenden Flysch hin mit Zunahme der klastischen Komponenten festgestellt werden.

Jedoch auch gravitatives Abgleiten von kleinen Kalkpaketen und Verfrachtung über kürzere Entfernung kann zumindestens für einige der Kalkklinen in Erwägung gezogen werden. Eine scharfe Grenze zwischen Flysch und Kalklinse, die manchmal an einigen Flyschkalken zu beobachten ist, könnte vielleicht als ein Hinweis darauf auszulegen sein. Disharmonische Tektonik kann nach den Aufschlüssen meist ausgeschlossen werden.

Die Frage nach der stratigraphischen Reichweite des Flyschkomplexes im Hangenden läßt sich aufgrund des wenigen schlecht erhaltenen Fossilmaterials in den grauen bis roten mikritischen Lagen der dickbankig-massigen Kalke (B.) nur schwer beantworten. ARANITIS (1960, S. 293) gibt aufgrund von Funden von "Globotruncana" aus den höheren Schichten der "Schiefersandsteine" des Adheres "Maestricht-Eozän" an. (Die Richtigkeit der Fossilbestimmung vorausgesetzt, wäre Alttertiär allerdings auszuschließen)

Das von mir gesammelte Fossilmaterial aus den Flyschkalken des Adheres ließ in den angefertigten Schliffen wegen seines allgemeinen schlechten Erhaltungszustandes oder fehlenden Leitwertes keine Interpretation zu. Die Frage, ob und wie weit der Flyschkomplex noch in das Tertiär hinaufreicht, muß meiner Meinung nach zunächst noch offen bleiben.

Konglomerate des Peloponnes

(Oberstes Pliocän oder Altpleistocän)

In einigen Gebieten des Peloponnes finden sich oft mächtige Lagen von Konglomeraten, die zum ersten Mal von BOBLAYE & VIRLET beschrieben wurden. Die "Expedition" hatte die Transgression der Konglomerate ("formation des Gompholites") auf den älteren Untergrund festgestellt, sie deshalb älter als die levantinischen Mergel gehalten und sie aus diesem Grund in das ältere Tertiär eingestuft. PHILIPPSON (1892, S. 410) schreibt: "Hier an den Faltengebirgen lagern sich nämlich dieselben Konglomerate unmittelbar, ohne Zwischenlagerung der Mergel, auf das ältere gefaltete Gebirge auf", er bemerkt aber, daß sie anderswo die Mergel überlagern. PHILIPPSON beschreibt diese Konglomerate folgendermaßen: "Es sind meistens ungeschichtete oder sehr grobgeschichtete Anhäufungen von faust- bis kopf- oder sogar kubikfuß-großen Rollstücken, welche den verschiedenen sedimentären oder krystallinischen Gesteinen, welche in Griechenland auftreten, angehören, und die in sehr wechselndem Grade durch ein, gewöhnlich kalkiges, Zement verkittet, meist eine bedeutende Konsistenz besitzen. Es kommen auch in diesen Konglomeraten noch Mergel- und Sandbänke vor, und an der unteren Grenze findet vielfach eine Wechsellagerung der Mergel und Konglomerate statt. Außer einigen Braunkohlenflötzen im unteren Teil der Konglomerate kommen keinerlei organische Reste in ihnen vor. Jedoch deutet schon dies darauf hin, daß wir

es sicher nicht mit marinen Ablagerungen zu thun haben.
- Das Alter der Konglomerate ist durch ihre an zahlreichen Punkten zu beobachtende Überlagerung über die levantinischen Mergel gegeben. Sie sind demnach jünger als diese..1. (PHILIPPSON 1892, S. 410)

Das Maximum der Mächtigkeit für diese Konglomerate für die Gebiete der östlichen Achaia mit ca. 800 m und die Mächtigkeitsabnahmen sowohl nach Westen als auch nach Osten wurden ebenfalls von PHILIPPSON festgestellt. Den heutigen Ostrand des Verbreitungsgebietes der Konglomerate finden wir in der Umgebung von Mykenae sowie auf der Halbinsel südlich Kranidhi und auf der Insel Spetsae. Es handelt sich hier sicher nicht um die ehemalige Verbreitungsgrenze. Dafür spricht, daß so große Komponenten, wie von PHILIPPSON zum Beispiel im Zentralpeloponnes beschrieben, hier am östlichen Rand in den Konglomeraten nirgends gefunden werden konnten.

Einige Übersichtsberechnungen zwischen Kranidhi und Porto Cheli sowie in Spetsae bestätigten im Prinzip die Richtigkeit der RENZI'schen Geologischen Karte von Griechenland, 1 : 500 000, die für die Halbinsel Kranidhi und die Insel Spetsae diese Konglomerate angibt. Jedoch wurde stellenweise sogar recht häufige Bedeckung mit Alluvionen festgestellt, die allerdings dann nur in der Umgebung des Ortes Kranidhi auskartiert wurden, es wurde also die Kartierungsgrenze südlich Kranidhi belassen.

Auf die Anwendung geröllumorphometrischer Methoden wurde verzichtet, da die Konglomerate im Arbeitsgebiet für eine paläogeographische Untersuchung nicht hinreichendes Areal bedecken.

Bestandteile dieses Konglomerates sind nach meinen Untersuchungen überwiegend gut gerundete "graue" Kalke, die meisten in cm-Größen und einige wenige bis max. 10 cm. Es wurden Pantokratorkalke sowie die charakteristischen creme-braunen Cenoman - Hornsteinplattenkalke und die grauen cenomanen Massenkalk mit dem bekannten dunkelbräunlichen bis dunkelgrauen Bruch erkannt. Untergeordnet wurden rötliche Kalke und Hornsteine gefunden. Alles in allem Gesteine, die in der näheren Umgebung selbst anstehen, so daß der Ansicht, daß es sich bei diesem Konglomerat um Bildungen mächtiger langer Ströme, etwa Deltaschüttungen, handeln könnte, wohl widersprochen werden kann. Auch die von PHILIPPSON und anderen Autoren beobachtete Größe der einzelnen Komponenten läßt einen sehr langen Transport nicht zu. Daher glaube ich ohne weiteres der Ansicht PHILIPPSONs zustimmen zu können, "daß es sich hierbei um die Trümmer des peloponnesischen Gebirges handelt, die von raschen Bergströmen herbeigebracht und in den See geschüttet worden sind."

Q u a r t ä r

Jüngste Ablagerungen findet man an den Küstensäumen sowie in den flachen strandnahen Ebenen und in den Becken von Iliokastron und Dhidhimi. Sande, Kiese, Schotter und Gesteinsbrocken werden, von der Vegetationsarmut begünstigt, in großen Mengentalabwärts transportiert und schon nach kurzer Strecke wegen der nachlassenden Transportkraft des Wassers wieder abgelagert. So kommt es z. B. in den Tälern des durch die Erosion zerfurchten Adheres zu Schotteransammlungen von erstaunlicher Mächtigkeit. Bei einer Brunnengrabung im Sambaneika-Tal wurden z. B. 25 m Schotter, Kiese und Sande durchtauft, bis man auf einer wasserstauenden Lehm stieß (frdl. mündl. Mittl. von Herrn Sambanis, dem Besitzer des nach ihm benannten Gutshofes und des umliegenden Bezirkes), der natürlich noch nicht das Liegende der Schotterserie war. Gesteinsbedingt findet man in den relativ weichen Partien viele Beispiele für die starke Erosionstätigkeit (Adheres), während im Westen in den Kalken des Dhidhimi und seiner Kalk - Vorberge Karsterscheinungen verbreitet sind. Die Dolinen am Nordwestrand des Beckens von Dhidhimi (s. Abb. 21) gehören dazu. Ihre Entstehung hat schon PHILIPPSON 1897 als einen "Einsturz, der durch die Auslaugung des Kalkes verursacht wurde", gedeutet.

Auch Kalkkrusten und oberflächliches Zusammenbacken von Gesteinsscherben verschiedener Größe durch Kalk-

krusten konnten an verschiedenen Stellen in den diversen Kalken im westlichen Teil des Gebietes beobachtet werden.

"Terra rossa" - Bildungen in der Ebene von Dhidhimi wurden schon von PHILIPPSON (1892, S. 51) beschrieben und auch von mir an den verschiedensten Stellen im westlichen Kalkgebiet aufgefunden. Sie konnten wegen ihrer geringen Verbreitung ebensowenig wie die Kalktuff - Vorkommen ausgeschieden werden. Die letzteren wurden an vielen Stellen als Hangabsätze mit zahlreichen rezenten Florenrelikten am Nordabhang des Adheres angetroffen.

Das mediterrane Klima mit seinen abrupt einsetzenden, kräftigen Niederschlägen, der Mangel an Vegetation in großen Gebieten, sowie die kräftige Hebung des Gebirges bedingen, daß Erosion und Sedimentation in der südöstlichen Argolis bis auf den heutigen Tag in großem Maße wirksam sind und das Bild der Landschaft prägen.

T E K T O N I K

Die südöstliche Argolis wird von weitspannigem Faltenbau beherrscht. Das tektonische Rückgrat dieser Region ist ein Sattel, der sich vom Dhidhimi im W den Adheres entlang bis zur Küste zwischen Lemonodhasos und Karapoliti im E verfolgen läßt. Nördl. dieses Dhidhimi-Sattels liegt die Mulde von Skabeti, südl. des Sattels die Mulde von Thermisi. Die Mulde von Skabeti wurde nur zum Teil kartiert. Ihr Nordflügel dürfte im W im Gebiet südwestl. und südl. des Ortholithi und im Zentrum in dem Raum, der Methana mit der Argolis verbindet, zu suchen sein. Im E ist er in Poros und auf dem Saum des gegenüberliegenden Festlandes aufgeschlossener. Staffflügel ist ja der Nordschenkel des eingangs erwähnten Sattelsystems.

Der Dhidhimi-Sattel wird im W von den Parakrater-Kaliken des Dhidhimi aufgebaut. Zentralste Massen der ersten des W-E-Streichen der Sattelachse, das dann auf N 100° E wechselt. Jüngere Schichten, Ammonitico rosso und Dogger, liegen sich auf bis zu den Ophiolithen im E des Dhidhimi. Auf der Ostseite des Dhidhimi-Massivs N' von Iliokastron wird die Sattelachse an einer etwa NNW-streichenden Störungszone abgesenkt, so daß im gesamten Anteressonaler Sattel aus Flyschresten besteht. Die Richtung der Sattelachse wechselt NNE' Iliokastron - an dem Fallstreichen in der Karte deutlich zu erkennen - auf N 60° E bis in die Gegend SE' Skabeti, wo ein Umschwenken der Richtung

nach generell ESE festzustellen ist. SSE' Galatas wechselt sie wieder auf ENE. Bis hierhin verlief sie etwa horizontal, taucht dann jedoch nach E ab. Um den genauen Verlauf der Sattelachse in dieser Gegend festzustellen, wurden die Schichtflächen des Flysches und der Flyschkalke auf einer Strecke E' der Kapelle (N' von Sambaneika) beginnend über den HP 510 hinweg bis nach Lemonochasos vermessen, insgesamt 214 Werte, die im Schmidt'schen Netz als Durchstichpunkte der Flächenpole dargestellt wurden. Der sich daraus ergebende -Kreis wurde gestrichelt gezeichnet und als Richtung der Sattelachse $N 77^{\circ} E$ mit einem Fallen von 14° ermittelt (s. Abb. 22). Die magnetische Mißweisung betrug im Jahre 1958 für diesen südgriechischen Raum $N 50^{\circ} 33' E$ bei einer jährlichen Zunahme von $5'$ (diese Werte wurden der amtlichen griechischen Seekarte 1 : 75 000 entnommen), war also so gering, daß sie nicht berücksichtigt werden mußte.

Im S wird der Pantokratorkalk des Dhidhimi-Sattels im Tal von Phourni vermutlich von einer Störung abgeschnitten, die aber durch Ophiolithe und Schutt verdeckt ist. Die sich daran südl. anschließende Mulde wird im N von S-fallenden Hornsteinplattenkalcken des Cenoman aufgebaut, die von der Westküste n. Kiladna durch das Tal von Phourni bis ins Becken von Iliokastron zu verfolgen sind. Wie die Achse des Dhidhimi-Sattels fällt auch die Achse der Mulde von Thermisi generell nach E ein. Im W bilden die Cenoman-Massenkalke den Muldenkern, der an der Straße Kranidhi-Phourni zutage tritt. SE' Phourni nehmen rote Turonkalke

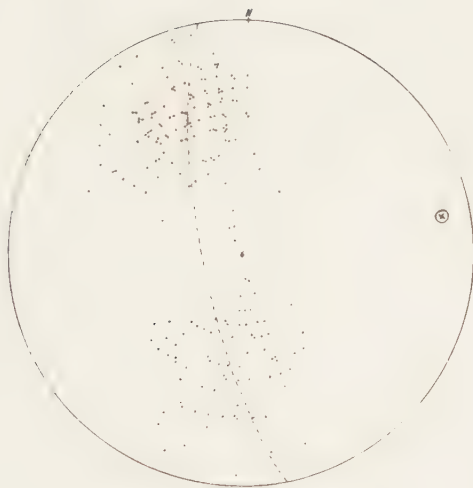


Abb. 22

Diagramm vom Ostteil des Adheres.
Näheres siehe im Text.

an den Flanken und Flysch als Füllung Platz.

Der S-Flügel der Mulde wird von dem N-fallenden cenomanen Massenkalk des Pr.-Ilias-Kranidhi und dem darunter liegenden Hornsteinplattenkalk des Pr. Ilias-Hermioni-Bergzuges aufgebaut. Er läuft nach E in den Golf von Hydra; die Hornsteinplattenkalke des Cenoman bilden die Landzunge von Hermioni, die Massenkalke mit dem roten Turonkalk enden am Kap Thermisi. Weiter im E wird der S' Muldenrand vom Flysch gebildet, der N' - ebenfalls aus Flysch - zugleich der Südflügel des Adheres-Sattels ist.

In dieser Flyschmulde taucht lokal als Aufsattelung des Untergrundes der Burgberg von Thermisi auf. Im Scheitel zerbrochen, im W von einer Störung begrenzt, besteht sein Kern aus Cenoman-Massenkalk. Er wird im N, E und S von rotem Turonkalk mit umlaufendem Streichen ummantelt, d.h. also, daß dieser Sattel ebenfalls nach E unter den Flysch abtaucht. Von Thermisi nach E läuft die Flyschmulde etwa parallel der Achse des Adheres-Sattels und streicht dann zwischen Karapollis und Tselevinia ins Meer hinaus (Beit. 1). Die ausgeprägte Nordvergenz auf Hydra (RENZ 1955, S. 146) ist nur im S' Teil des Arbeitsgebietes stellenweise angedeutet. (z.B. Burgberg von Thermisi) I. a. gibt es keine deutliche Überfaltungsrichtung. Erst weiter N' - im Gebiet Trachia-Karatsas-Phanari - hat D. BANNERT (frdl. mündl. Mittl.) generelle Nordvergenz festgestellt.

Der einfache, im allgemeinen W-E streichende Sattel- und Muldenbau der SE-Argolis paßt nun keineswegs in das von PHILIPSON entworfene und von RENZ weiter entwickelte Schema Griechenlands mit seiner NNW-SSE verlaufenden, tektonisch-geographisch-tektonischer Zonen. RENZ (1955, S. 146) streicht

zwar, daß die Olonos-Pindos-Fazies sich auch über den Zentralpeloponnes ausbreitet und "mit weit nach Osten ausholendem Bogen noch in der Argolis und auf der argolischen Küsteninsel Hydra erscheint." Auf seiner "Tektonischen Übersichtskarte von Griechenland" (RENZ 1940) jedoch verläuft die Grenze zwischen Olonos-Pindoszone und osthellenischer Zone von Nauplion aus in SE' Richtung durch den Golf von Nauplion und erreicht weder die Argolis mit dem mit einem ? versehenen Adheres-Gebiet noch die Insel Hydra.

AUBOUIN (1964 b, S. 484) bringt im Prinzip gegenüber RENZ nicht viel Neues. "L'évolution des Hellénides (womit er Griechenland, Albanien und das südl. Jugoslawien bis zur Linie Scutari-Pec zusammenfaßt) au Secondaire et au Tertiaire est celle d'un certain nombre de sillons marins séparés par autant de rides, sillons et rides présentant un allongement NNW-SSE caractéristique."

Nach AUBOUIN (1964, Fig. 1) ist die Argolis von der Trapezona-Zone, dem südl. Teil der Parnass-Zone aufgebaut, die dann ihrerseits auf die Pindos-Zone im Westen aufgeschoben sein soll. Von E schiebt sich dann die subpelagische Zone auf die Trapezona (= S-Parnass-Z.) - Zone auf. Nach AUBOUINs Text aber (1964, S. 516-517) läßt sich die subpelagische Serie als dritte große Decke in Griechenland von der albanischen Grenze bis in den äußersten Süden der Argolis hindurch verfolgen. Und hier im äußersten Süden soll nach einer Untersuchung von AUBOUIN & DER COURT (1964) die Pindos-Zone (Cenoman-Hornsteinplattenkalke von Hermion) unter der subpelagischen Zone wieder erscheinen. Wie wir gesehen haben, erscheint der Cenoman-Horn-

steinplattenkalk im nördl. Muldenflügel wieder. Das hieße dann also: Pindos-Zone in Trapezona-Zonen-Umgebung (nach der AUBOUIN'schen Karte) oder aber in subpelagonischer Umgebung (nach AUBOUIN's Text). Tatsächlich besteht zwischen den verschiedenen Fazies ein normaler Falten-Verband, eine Gliederung in faziell eigenständige tektonische Zonen ist verfehlt.

Daher stimme ich der Ansicht von MARINOS zu, der schon 1957 nach Untersuchungen an diversen Lokalitäten im östlichen Mittelgriechenland festgestellt hat, "daß die tektonische Aufgliederung Griechenlands, zumindestens Ostgriechenlands, nicht zu Recht besteht. Anstelle einer tektonischen Trennung haben wir kontinuierliche sedimentäre Übergänge. Gewiß gibt es tektonischen Schuppenbau, aber diese Überschiebungen beweisen keine tektonische Längsgliederung in Fazieszonen,..." (MARINOS 1957, S. 425)

So betrachtet, läßt sich auch die Fazies-Verteilung der südöstlichen Argolis ungezwungener interpretieren. Die gleiche lithologische Ausbildung der Pantokratorhänge von Korfu und Epirus (Jonische Zone nach AUBOUIN) mit denen des Dalmatini-Massivs und die gute Übereinstimmung der west- und östgriechischen Ammonitiden-fossil-Vorkommen verweisen das hergebrachte Zonen-Schema ebenfalls. Für weitere geologische Aussagen müssen die Ergebnisse von D. FAJFELT im nordöstlichen anschließenden Gebiet abgewartet werden.

Das Alter der tektonischen Formen soll erst später, nach Abhandlung des Magmatismus, erörtert werden.

M A G M A T I S M U S

A. Die Ophiolithe.

Nach STEINMANN (1926) sollte man als "Ophiolithe nur die blutsverwandte Vergesellschaftung von überwiegend ultrabasischen Gesteinen bezeichnen, die stets der Hauptsache nach aus Peridotiten (Serpentin), mehr untergeordnet aus Gabbro, Diabas, Spilit oder auch Norit und verwandten Gesteinen bestehen." (S. 637) An diese Definition möchte ich mich im weiteren Verlauf des Kapitels halten. Das Massenverhältnis zwischen Serpentin einerseits und den saureren, feldspatführenden Gliedern (Gabbro, Diabas-Spilit) andererseits gab STEINMANN (1926, S. 641) nach Untersuchungen im Ligurischen Appennin und in der Toskana mit 5:2 an.

Im Süden meines Gebietes konnte NE' Kraniani Ophiolith im Anstenenden gefunden werden, ebenso im Liegenden der Genoman-Hornsteinplattenkalke der südl. des Pr. Ilias-Hermioni anschließenden Ebene in Lesesteinen aus Brunnen- und Schachtungen. Die Ophiolithe treten aber auch im Liegenden des Massenkalkes des Krothi auf. Im Tal von Phourni läßt sich sowohl beobachten, daß die Ophiolithe auf Panto-kratorkalk lagern, als auch, daß sie ihrerseits von Massenkalken des Genoman überlagert werden. Die Ophiolithe ziehen dann, von Schutt bedeckt, über das Becken von Iliokastron einwärts nach N in Richtung Randlio, andererseits nach E in den Flysch, wo sie S' Roro und S' des Burgberges Therioli wieder auftauchen. E' des Omidhimi sind sie anzutreffen, häufig von roten Hornsteinen begleitet, und ziehen

dann am Pantokratorkalk entlang nach NW, sind aber auch nach E in den Flysch hinein bis in die Gegend SW' Galatas zu verfolgen. Leider sind die Kontakte stets von Schutt verhüllt.

Nach den feldgeologischen Befunden kann ich die Vermutung aussprechen, daß die Ophiolithe der südöstlichen Argolis intrusiver Natur sind. Sie lassen sich vorwiegend an Störungen, tektonischen Schwächezonen finden, z. B. im Tal von Phourni, direkt neben dem Pantokratorkalk. Wechsel in den Gesteinsserien begünstigt das Auftreten der Ophiolithe, z. B. finden sie sich öfters zwischen Turonkalen und dem Flysch. Aber auch im Flysch wurde Serpentin anstehend entdeckt.

Demnach wäre das ultrabasische Magma nach der Ablagerung des Flysches und damit frühestens in der hohen Oberkreide, wahrscheinlich erst im Tertiär, aufgestiegen. Die Kontakte sind aber nirgends aufgeschlossen.

Zur Petrographie der Ophiolithe im Arbeitsgebiet kann wenig ausgesagt werden. Leider sind die Gesteine in den Aufschlüssen so verwittert, daß nur selten Proben zur Schliffherstellung genommen werden konnten.

Die Probe S 286 vom S-Rand der Ebene Skabeti kann als typisch beschrieben werden. U.d.M. zeigt sich, daß der Schliff fast ausschließlich aus Serpentinmineralen besteht. Sie sind vermutlich teils aus Olivinen (Bereiche mit unregelmäßig netzförmiger "Mosaik"-Struktur), teils aus Pyroxenen (Bereiche mit feinkörniger "Gitter"-Struktur) entstanden. Die bei der Serpentinisierung gebildeten

Erzpartikel sind häufig in Reinen angeordnet, die die ehemaligen Korngrenzen bezeichnen. Außerdem finden sich in geringer Menge Chlorite. +)

Um weitere petrographische Daten zu erhalten, wurden relativ gut erhaltene Proben auch mit dem Pulver-Diffraktometer im Mineralogischen Institut der Universität Marburg dank der freundlichen Genehmigung des Direktors, Herrn Prof. Dr. E. HELLNER, untersucht. Dafür bin ich Herrn Dr. H. ROESCH sehr zu Dank verbunden. Bei der Auswertung der Diagramme stellte es sich heraus, daß diese Methode in diesem Fall leider keine brauchbaren Ergebnisse liefern konnte.

Die Ophiolithe sind in Griechenland sehr verbreitet und wurden mit den umgebenden Gesteinen von PHILIPPSON in die von ihm benannte Serpentin-Hornstein-Schiefer-Formation gestellt (1895 b, S. 210). Auch in der südöstlichen Argolis werden die Ophiolithe von meistens roten, manchmal braungrauen bis graugrünen Hornsteinen begleitet. Die Bearbeitung dieser Zusammenhänge, der Kontakte und kontaktmetamorphen Veränderungen sowie die Frage nach der Altersstellung erfordert einen so großen Aufwand, daß zur Klärung dieser Probleme 1965 D. BANNERT mit einem Forschungsprogramm betraut wurde. Darum wird hier auf weitere Ausführungen verzichtet.

+) Bei der Durchmusterung der Schiffe unterstützte mich freundlicherweise Herr Dr. St. DÜRR, Marburg.

Die Altersstellung der Ophiolithe in bezug auf die Tektonik wird später diskutiert.

B. G r a n i t e (?)

In der Nähe des Dorfes Thermisi werden von MARINOS und ARANITIS granitische Gesteine angegeben. MARINOS (1957, S. 36) beschreibt sie als "Lager und Gänge aus Granodiorit oder Granitporphyr. Ihre Größe ist untergeordnet und sie sind regelmäßig mit den sauren basischen Ophiolithen verbunden, so daß man es als ausgeschlossen halten darf, daß sie einem zeitlich völlig verschiedenen Vulkanismus angehören."

ARANITIS schreibt (1958, S. 290), daß die mineralogische Zusammensetzung für einen granodioritischen Porphyr spricht. "Rings um dieses saure Gestein ist ein kleiner, höchstens 10 m breiter Metamorphosedef aus Amphibolitschiefern. Es muß besonders betont werden, daß zwischen dem Granodiorit von Thermisier und den anderen Eruptivgesteinen vom Hermioni-Gebiet kein petrologischer oder genetischer Zusammenhang existiert."

Bei der Neukartierung konnten trotz sorgfältiger Nachschau nirgends Gesteine derartiger Art anstehend gefunden werden. Einige verdächtige Vorkommen erwiesen sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Grauwacken der Flysch-Serie. Dennoch soll das Vorkommen Gesteine derartiger Art nicht vollständig ausgeschlossen werden, denn Herr Dr. D. BARNIKER hat bei einer Begehung in der weiteren Umgebung von Thermisi

einen kleinen Gang aus einem stark zersetzten hellen Gestein gefunden, das ein saurer Magmatit gewesen sein könnte (frdl. mündl. Mittl.).

C. E r z l a g e r s t ä t t e n

ARANITIS (1963, S. 297) beschreibt, daß "Magnesit, Chromit, Cr-Ni-Fe, Mn-Erze und kupferhaltige Pyrit-vorkommen" im Gebiet von Hermioni festgestellt wurden, von denen nur die letzteren wirtschaftlich interessant sind und in den Lagerstätten von Karakassi und Roro abgebaut werden. Da ich nur je einmal die beiden Gruben befahren durfte, die ca. 190 Bohrungen der Bergwerksge-sellschaft nicht zur Verfügung standen, außerdem der Schwerpunkt meiner Arbeit auf stratigraphischen Proble-men lag, kann hier nur ohne Stellungnahme auf die um-fangreiche Literatur der Sachbearbeiter verwiesen werden.

DAS ALTER DER TEKTONISCHEN UND MAGMATISCHEN EREIGNISSE

Nach der Sedimentation des Flysches (also frühestens in der höchsten Oberkreide, wahrscheinlich jedoch erst im Tertiär) wurde die gesamte Schichtfolge bis einschließlich Flysch zu einem einfachen Sattel- und Muldenbau aufgefaltet. Triassisch-jurassischer Pantokrattorkalk und oberkretazischer Flysch zeigen dabei die selben gleichgerichteten tektonischen Elemente, wenn es auch zu Störungen zwischen den verschieden faltungsfreudigen Partien der Schichtfolge kommt. In solche Störungszonen intrudierten die Ophiolithe; das entspricht in geringerer Größenordnung den "sutures ophiolitiques" im Sinne von J. H. BRUNN, 1961. [†]) Sie sind somit jünger als der grobe Faltenbau. Die Konglomerate des Peloponnes greifen transgressiv über das gefaltete Mesozoikum und die Ophiolithe hinweg und zeigen an, daß auch die Ophiolithe vor dem höheren Pliocän bereits aufgedrungen waren. Eine genauere Datierung ist nicht möglich, weil Sedimente aus der Zeit zwischen dem Flysch und dem hohen Pliocän nicht im Arbeitsgebiet oder in der geologisch bekannten Umgebung vorkommen.

[†]) BRUNN, J. H.: Les sutures ophiolitiques. Contribution à l'étude des relations entre phénomènes magmatiques et orogéniques. - Revue Géogr. Phys. Géol. Dynamique (2), 4, S. 89-96 u. S. 181-202, Paris 1961

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die südöstliche Argolis, ein Gebiet von mehr als 300 qkm, wurde neu kartiert. Dabei konnte die Stratigraphie wesentlich verfeinert werden. Die Reichweite des dortigen Pantokratorkalkes konnte mit Hilfe von Megalodonten und Kalkalgen mit Obertrias - Lias bestimmt werden. Der Ammonitico rosso lieferte eine Ammoniten-fauna vom (?) Domerium - Toarcium. Auch Dogger konnte lokal nachgewiesen werden. Malm und Unterkreide fehlen in diesem Gebiet. Die Oberkreide beginnt mit Hornsteinplattenkalken im Cenoman (Globotruncanen), setzt sich mit einem Massenkalk (ebenfalls Cenoman nach Korallen und Orbitolinen) fort zu roten Turonkalken, deren Alter wiederum durch zahlreiche Globotruncanen-Funde sicher festgelegt werden konnte. Klastische Einlagerungen im höheren Teil des Turons kündigen die darauf folgende Flysch-Sedimentation an, deren stratigraphische Reichweite nach oben mangels Fauna nicht festgestellt werden konnte. Diese Schichtfolge wurde zu einem einfachen W-E-streichenden Sattel- und Muldenbau aufgefaltet. Wahrscheinlich intrusive Ophiolithe durchsetzen dieses System an großen Störungen. Pliocäne Konglomerate liegen dem Faltenbau und den Ophiolithen flach auf. Aus dem Quartär stammen u. a. recht mächtige Schotterserien in den Tälern. Die Stel-

lung des Gebietes innerhalb des derzeit üblichen tektonischen Schemas der Helleniden wird diskutiert. Für die südöstliche Argolis ist die Einteilung in solche tektonische und faziesgebundene Zonen im Sinne von C. RENZ und AUBOUIN nicht berechtigt.

Literaturverzeichnis

- AMEELY, L. & ARONIS, G.: Discussion on the geophysical measurements in Hermioni district. - Geological and Geophysical Research (alias the Mineral Wealth of Greece) I.G.S.R., I, S. 175-184, Athen 1951
- AMSTUTZ, G. C.: Spilitization - The missing link in Ore and Rock genesis. - Die Naturwissenschaften Bd. 44, S. 490, Berlin 1957
- ARANITIS, S.: Die Entstehung der Eruptivgesteine vom Ermionigebiet und die mit ihnen verbundene Vererzung. - Annal. geol. pays hell. T. 14, S. 213-304, Athen 1963
- ARANITIS, S. & NIKOLAOU, M.: The peridotite massif of Hermioni. - Prakt. Akad. Athinon, Vol. 34, S. 121-128, Athen 1960
- ARKELL, W.J.: Jurassic Geology of the World. - Oliver & Boyd Ltd., S. 1-806, Edinburgh and London 1956
- ARONIS, G.A.: Die Eruptivgesteine der Umgebung der Erz-lagerstätten Karakassi (Ermionis). - Prakt. Akad. Athinon, Vol. 13, 1938, S. 481-487, Athen 1938
- " : Research on the Iron-Pyrite deposits in the Hermioni Mining district. - Geological and Geophysical Research (alias the Mineral Wealth of Greece) I.G.S.R., I, S. 153-174, Athen 1951
- AUBOUIN, J.: Réflexions sur le Faciès "Ammonitico Rosso". - Bull. Soc. géol. France, 7^e sér., T. VI, S. 475-501, Paris 1964
- " : Esquisse paléogéographique et structurale des chaînes alpines de la Méditerranée moyenne. - Geol. Rdsch. Bd. 53, S. 480-534, Stuttgart 1964
- AUBOUIN, J. et DEERCOURT, J.: Sur la présence de la série du Pinde à l'extrême sud de l'Argolide (Grece). - Compte rendu somm. séances Soc. Géol. France 1962, S. 181-183, Paris 1962

- BECKE, F.: Gesteine von Griechenland. - Tschermak. Mineralog. und petrograph. Mittheilungen N. F. Bd. 1, S. 459-464 und S. 469-493, 1878
- BENDER, H. und Mitarbeiter: Zur Geologie der Olonos-Pindos - und Parnass-Kiona - Zone im Tal des Asklepieion (Argolis). - Annal. geol. pays hell. Vol. 11, 1960, S. 201-213, Athen 1960
- BETTENSTAEDT, F. & WICHER, C.A.: Stratigraphic correlation of Upper Cretaceous and Lower Cretaceous in the Tethys and Boreal by the aid of microfossils. - Proc. 4. World Petrol Congress, Sect. I, (D), Reprint 5, S. 493-516, Roma 1956
- BLUMENTHAL, M.M.: Zur Kenntnis des Querprofils des zentralen und nördlichen Peloponnes. - N. Jb. Min. etc. Abt. B., Beilagebd. 70, S. 449-514, Stuttgart 1933
- BOBLAYE, P. de et VIRLET, T.: Expédition scientifique de Morée. Section des Sciences Physiques, Tome II: Géographie et Géologie. - Verlag F. G. Levrault, Paris 1834
- BOLLI, H.: Zur Stratigraphie der oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken. - Ecl. geol. Helv., Vol. 37, S. 217-328, Basel 1944
- BOLLI, H., LOEBLICH jr. A.R., TAPPAN, H.: Planctonic foraminiferal families. Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotaliidae, and Globotruncanidae, - Studies in foraminifera, U.S. Nat. Mus. Bull., 215, S. 3-50
- BORCHERT, H.: Der initiale Magmatismus und zugehörigen Lagerstätten. - N. Jb. Min., Abh., 91, Festband Schneiderhöhn, S. 541-572, Stuttgart 1957
- " : Das Ophiolitgebiet von Pozantın und seine Chromerzlagerstätten. - Veröff. Inst. Lagerstättenforsch. Türkei, No. 104, Ankara 1959
- BORNOVAS, J.: Die Cephalopodenkalke von Pyrami bei Argos (Peloponnes). - Prakt. Akad. Athinon, Vol. 37, S. 329-387, Athen 1962

- BRINKMANN, R.: Über Rotfärbung in marinen Sedimenten. - Geol. Rdsch. Bd. 26, S. 124-127, Stuttgart 1935
- BRÜNNIMANN, P. & BROWN, N.K. jr.: Taxonomy of the Globotruncanidae. - Ecl. geol. Helv. Vol. 48, S. 503-561, Basel 1955
- BRUNN, J.H.: Les éruptions ophiolithiques dans le NW de la Grèce; leurs relations avec l'orogénèse. - Int. Geol. Congress Algier, Sect. XV, Bd. XVII, S. 19-27, Algier 1952
- " : Contribution à l'étude géologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macédonie occidentale. - Annal. géol. pays hell., Vol. 7, 1956, S. 1-358, Athen 1956
- BURRI, C. und NIGGLI, P.: Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. Erster Hauptteil, Die Ophiolithe. - Publ. Vulkaninst. Imm. Friedländer, Nr. 3, Zürich 1945
- BURSIAN, C.: Geographie von Griechenland. II. Band: Peloponnesos und Inseln. S. 1-618. - Verlag B.G. Teubner, Leipzig 1868
- CAYEUX, L.: Existence du Jurassique supérieur et de l'Infra-crétacé en Argolide (Grèce). - Bull. Soc. géol. France, 4^e série, T. 4, S. 87-105, Paris 1904
- CHRISTODOULOU, G. & MARANGOUDAKIS, N.: A Globotruncana fauna from Kiveri - Argos Area, Greece. - Ecl. geol. Helv. Vol. 59, S. 303-308, Basel 1966
- CLAR, E.: Über die geologische Auswertung von Falten der Gesteine. - Radex-Rdsch., H. 2, S. 65-71, 1951, Österr.-Amer. Magnesit-A.G., Radenthein/Kärnten 1951
- COLOM, G.: Estudios sobre la sedimentación profunda de las Baleares desde el Lias superior al Cenomanense-Turonense. - Instituto "Lucas Mallada" de Investigaciones geol. consejo sup. de Investigaciones científicas, Madrid 1947
- CURTIUS, E.: Peloponnesos. 2 Bände, 495 und 639 Seiten, Verlag Justus Perthes, Gotha 1851/52

- DANILOVA, A.: *Neobiraquia convexa* - a new foraminifer from the Cenomanian-Turonian of Kosovo Polje. - Bull. (Geol.) Vesnik (Geologija), Ser. A., Nr. 20, 1962, Inst. f. Geol. a. Geophys. Res., S. 225-237, Belgrad 1963
- DAVIS, E.N.: Die jungvulkanischen Gesteine von Ägina, Methana und Poros und deren Stellung im Rahmen der Kykladenprovinz. - Publ. Vulkaninst. Imm. Friedländer Nr. 6, S. 1-74, Zürich 1957
- DEPRAT, M.J.: Note sur une diabase ophitique d'Épidaure (Péloponnèse) Bull. Soc. géol. France, 4^e sér., T. IV, S. 247-250, Paris 1904
- DERCOURT, J.: Contribution à l'étude géologique d'un secteur du Péloponnèse septentrional. - Annal. géol. pays hell., 1^e sér. T. XV, S. 1-418, Athen 1964
- DONOVAN, D.T.: The Ammonite Zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso Facies) of southern Switzerland and Italy. - Ecl. geol. Helv., Vol. 51, No. 1, S. 33-60, Basel 1958
- DOUGLASS, R.C.: Revision of the family Orbitolinidae. - Micropaleontology Vol. 6, No. 3, S. 249-270, Americ. Mus. Nat. Hist. New York 1960
- EDGEELL, H.S.: The genus *Globotruncana* in Northwest Australia. - Micropaleontology, Vol. 3, No. 2, S. 101-126, New York 1957
- EINSELE, G.: Schrägschichtung im Raumbild und einfache Bestimmung der Schüttungsrichtung. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., S. 546-559, 1960, Stuttgart 1960
- " : Über Art und Richtung der Sedimentation im klastischen rheinischen Oberdevon (Famenne). - Abh. hess. L.-Amt. Bodenforsch. Bd. 43, S. 1-60, Wiesbaden 1963
- FIEDLER, K.G.: Reise durch alle Theile des Königreichs Griechenland, im Auftrag der Königl. Griech. Regierung 1834-1837.-2 Bände, Verlag Friedrich Fleischer, Leipzig 1840

- FISCHER, A.G.: The Lofer Cyclothems of the Alpine Triassic.
- Kansas Geol. Survey Bull. No. 169, S. 107-149, 1964
- FISCHER, R.: Die Dactylioceratidae (Ammonoidea) der Kammerker (Nordtirol) und die Zonengliederung des alpinen Toarcien. - Diss. Univ. München 1965
- FLÜGEL, E.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingeb., Oberöstr.). III. Zur Mikrofazies der Zlambach-Schichten am W-Ende des Gosaukammes. - Verh. Geol. B. A. Jhg. 1962, H. 1, S. 138-146, Wien 1962
- " : Zur Mikrofazies der alpinen Trias. - Jb. Geol. B. A., Bd. 106, S. 205-228, Wien 1963
- " : Zur Geologie der Sauwand bei Gußwerk (Steiermark). - Mittl. Naturw. Ver. Steiermark, Nr. 93, S. 64-105, Graz 1963
- FLÜGEL, E. und FLÜGEL-KAHLER, E.: Mikrofazielle und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen (Sauwand bei Gußwerk, Steiermark, Österr.). - Mitt. Mus. Bergb. Geol. u. Techn. Landesmus. Joanneum, Graz, Heft 24, 1962, Graz 1963
- FLUGEL, E. und KIRCHMAYER, M.: Zur Terminologie der Ooide, Onkoide und Pseudooide. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., S. 113-123, 1962, Stuttgart 1962
- FOLK, R.L.: Practical petrographic classification of limestones. - Bull. Americ. Assoc. Petrol. Geologists 43 (1), S. 1-38, 1959
- FRECH, F.: Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. - Resultate der wiss. Erforschung des Balatonsees I, 1, Anhang 2, S. 1-140
- FRECH, F. und RENZ, C.: Neue Triasfunde auf Hydra und in der Argolis. - N. Jb. Min. Geol. etc., XXV. Beilagebd., S. 443-466
- FRICKENHAUS, A.: Aus der Argolis. - Athenische Mitteilungen Nr. 36, Athen 1911

FRIEDLÄNDER, I. und SONDER, R.A.: Eine Studienreise nach den Vulkaninseln Griechenlands. - Zeitschr. Vulkanologie, Bd. 8, S. 4-13, Berlin 1924

FUCINI, A.: Synopsis delle Ammoniti del Medolo. - Annali delle Università Toscane, Tomo 28, Pisa 1908

" : Fossili Dumeriani dei dintorni di Taormina. - Palaeontographia Italica Vol. XXVI 1920 et Vol. XXIX - XXX 1923/28

GANDOLFI, R.: Richerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul Flysch Cretacici dei dintorni di Balerna (Canton Ticino). - Rivista Italiana di Paleontologia, 48 Suppl., S. 1-160, Mailand 1942

GEORGALIAS, G.C.: Les Pyrites de Fer de la Grèce. - In: "Les réserves mondiales en Pyrites". 14. Congrès géol. intern. S. 145-153, Madrid 1926

MEYER, G.: Über die liassischen Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstadt. - Abh. k.k. geol. R. A., Bd. XII, No. 4, Wien 1886

GÖRLER, K. & REUTTER, K.-J.: Die stratigraphische Einordnung der Ophiolithe des Nordapennins. - Geol. Rdsch. 53, S. 358-375, Stuttgart 1963

HAGN, H.: Fazies und Mikrofauna der Gesteine der Bayrischen Alpen. - Int. Sediment. Petrograph. Ser. Vol. 1, S. 1-174, E. J. Brill Leiden 1955

HAGN, H. & ZEIL, W.: Globotruncanen aus dem Ober-Cenoman und Unter-Turon der Bayerischen Alpen. - Ecl. geol. Helv., Vol. 47, 1, 1954, S. 1-60, Basel 1954

HARALAMBOUS, D.: Geological and Physico-geographical Bibliography of Greece. Inst. Geol. Subsurf. Research, 236 Seiten, Athen 1961

HASLUCK, F.W.: Albanian Settlements in the Aegean Islands. Annual Brit. School Athens 17, S. 139-228, Athen 1953

HAUER, F. v.: Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. - Denkschr. kais. Akad. Wiss., math. nat. Cl., Bd. 11, Wien 1856

" : Über die Ammoniten aus dem sogenannten Medolo der Berge Domaro und Guglielmo im Val Trompia, Provinz Brescia. - Sitzber. kais. Akad. Wiss., math. nat. Cl., Bd. XLIV, 1. Abt. Jahrg. 1861, Wien 1862

HERM, D.: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Oberkreide im Lattengebirge und Nierental. (Gosaubecken von Reichenhall und Salzburg). - Bayr. Akad. Wiss., math. nat. Kl., Abh., N.F. Heft 104, S. 1-119, München 1962

HESSE, R.: Herkunft und Transport der Sedimente im bayrischen Flyschtrug. - Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Jg. 1964, 2. Teil, Bd. 116, S. 403-426, Hannover 1965

HIESSLEITNER, G.: Serpentin und Chromerzgeologie der Balkanhalbinsel und eines Teiles von Kleinasien. - 2 Teile, Jb. Geol. B. A., Sonderbd. 1, S. 1-683, Geol. B. A. Wien, Wien 1951

HILTERMANN, H.: Biostratigraphie der Oberkreide auf Grund von Mikrofossilien. - Paläont. Zeitschr. Bd. 30, Sonderheft, S. 19-32, Stuttgart 1956

HIRMER, M.: Handbuch der Paläobotanik, mit Beiträgen von J. PIA und W. TROLL. - Bd. I: Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta. Verlag R. Oldenbourg, München Berlin 1927

HIRSCHBERG, K. und JACOBSPATH, V.: Stratigraphische Kondensation in Adnether Kalken am Rötelsstein bei Filzmoos (Salzburger Kalkalpen). - Verh. Geol. B. A. 1965, H. 1/2, S. 33-42, Wien 1965

HOPKER, J. jr.: Note sur Orbitolina conulus DOUVILLÉ. - Revue de micropaléontologie, Vol. 7, No. 1, S. 72-76, Paris 1964

" : Studies on the family Orbitolinidae. - Palaeontographica, Abt. A., Bd. 126, 1/2, S. 1-34, Stuttgart 1966

- HÖLDER, H.: Jura - Handbuch der stratigraphischen Geologie
IV. Band, 603 Seiten, F. Enke Verlag Stuttgart 1964
- JACOBSSHAGEN, V.: Zur Gliederung der mediterranen Trias.
I. Die Grenze Ladin/Karn. - N. Jb. Geol. Paläont.,
Mh., 1961, S. 477-483, Stuttgart 1961
- JUBELT, R.: Die Silicophite am Südrand des Sächsischen
Granulitgebirges. - Ihre Petrographie, Erscheinungs-
weise und nachträglichen stofflichen Veränderungen.
- Wiss. Zeitschr. d. Karl-Marx-Univ. Leipzig, math.-
nat. Reihe, 5. Jhg., S. 427-445, Leipzig 1955/56
- KALAFATÇIOĞLU, A.: Geology around Ezine and Bozcaada. -
The age of the limestones and serpentines. - Bull.
Min. Res. Inst. Turkey 60, Ankara 1963
- KIRSTEN, E. und KRAIKER, W.: Griechenlandkunde, 4. Auflage.
- Carl Winter Universitätsverlag, 584 Seiten, Heidel-
berg 1962
- KISPAČIĆ, M.: Angeblicher Serpentin- und Gabbro-Durchbruch
in der Nähe von Kostajnica bei Doboj in Bosnien. -
Glasnik hrvatskoga prirodoslovnoga društva, Godina
XXIX, Svezak 1/2, S. 33-37, Zagreb 1917
- KNIPSCHKEER, C.G.H.: Biostratigraphie in der Oberkreide mit
Hilfe der Globotruncanen. - Paläont. Z. Bd. 30,
Sonderheft, S. 50-56, Stuttgart 1956
- KOCKEL, C.W.: Warum nicht von West nach Ost schreiben? -
N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 1964, S. 505-507,
Stuttgart 1964
- KOTTEK, A.: Fischreste aus dem griechischen Liass. - Abh.
Akad. Athenon 39, S. 175-181, Athen 1964
- " : Die Ammonitenabfolge des griechischen Toarcium.
- Dissertation Tübingen, ungedruckt, 1963
- KRAUS, E.: Über Flysch und Molasse im Allgäu. - Geol. Anzeiger.
Bd. 20, S. 146-158, Berlin 1929
- " : Über den ultrahelvetischen Kreideflysch. - Ecl.
geol. Helv., Vol. 28, S. 45-50, Basel 1935

- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Zur Charakteristik triadischer Mikrofaunen. Paläont. Zeitschr. 38, H. 1/2, S.66-73, Stuttgart 1964
- KÜNDIG, E.: The position in time and space of the ophiolites with relation to orogenic metamorphism. - Geologie en Mijnbouw (Nw. Ser.) 18e Jaargang, S. 106-114, April 1956
- LAPPARENT, J. de: Développement des Calcaires à Rosalines en Grèce. - Compte rendu hebdomadaires de l'Acad. des Sciences 198, S. 1620-1622, Paris 1934
- LEAKE, W.M.: Travels in the Morea, in three volumes. - John Murray London 1830
- " : Peloponnesiaca: a supplement to "Travels in the Morea." - J. Rodwell London 1846
- LEYDEN, R.v.: Der Vulkanismus des Golfes von Ägina und seine Beziehungen zur Tektonik. - Publ. Vulkaninst. Imm. Friedländer Nr. 1, S. 1-151, Zürich 1940
- LOLLING, H.G.: Der Hermioneische Archipel. - Athenische Mitteilungen Nr. 4, S. 107-113, Athen 1879
- LÜTTIG, G.: Zur Geröllumphometrie von Transgressionskonglomeraten. - in: Developments in Sedimentology, Vol. 1, Elsevier, Amsterdam 1964
- " : Eine neue, einfache Geröllumphometrische Methode. - Eiszeitalter und Gegenwart Nr. 7, S. 13-20, Öhringen/Württ. 1956
- MARINOS, G.: Über Geologie, Petrologie und Metallogenese des Ophiolit-Komplexes in Ostgriechenland. - Berg-u. Hüttm. Monatshefte, Jahrgang 101, H.2, S. 34-36
- " Zur Gliederung Ostgriechenlands in tektonischen Zonen. - Geol. Rdsch. Bd. 46, S. 421-426, Stuttgart 1957
- " : Palaeontologic and stratigraphic investigations on Eastern continental Greece. - Elliniki Geologiki Stairia IV, 1, S. 14-28, Athen 1960

- MAULL, O.: Beiträge zur Morphologie des Peloponnes und des südlichen Mittelgriechenlands. - Geogr. Abh., Hrsrg. A. PENCK, Bd. X, H. 3, Verlag B. Teubner Leipzig, Berlin 1921
- MEHES, K.: Beitrag zur stratigraphischen Verbreitung der Gattung Orbitolina. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 6, S. 346-350, 1965, Stuttgart 1965
- MENECHINI, J.: Monographie des Fossiles du Calcaires rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Appennin central. - Paléontologie Lombardie par A. STOPPANI, (4^e sér.) Mailand 1867-81
- MOJSISOVICS v. MOJSVAR, E.: Das Gebirge um Hallstadt. I. Theil: Die Molluskenfaunen der Zlambach- und Hallstätter Schichten. - Abh. k.k. Geol. R. Bd. VI, Wien 1873
- MONESTIER, J.: Ammonites rares ou peu connus et Ammonites nouvelles du Tertiaire moyen de la région sud-est de l'Aveyron. - Mémoires Soc. géol. France (Nouv. Ser.) No. 15, 79 Seiten, Paris 1931
- MOUSSOULOS, L.: Des gisements pyriteux du district minier d'Hermione. Étude sur leur géologie et minéralogie. Le problème de leur genèse. - Annal. géol. pays hell. Bd. 9, S. 119-155, Athen 1958
- MÜLLER, P.: Kalksilikatfelse im Serpentin des Piz Lunghin bei Maloja. Ein Beitrag zur Genese der Rodingite. - Chemie der Erde, Bd. 22, S. 452-464, Fischer Verlag Jena, Jena 1962
- NEBERT, K.: Die Kieselbildungen des simischen Magmatismus in Anatolien. - Bull. of the Min. Res. and Explor. Inst. of Turkey (Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü), Bd. 53, S. 1-20, Ankara 1959
- NÖTH, L.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie Mittelgriechenlands (Larymna und Distomen). - N. Jb. Geol. etc. Beilagebd. 66, Abt. B, S. 131-166, Stuttgart 1931

- NOWACK, E.: Die geologische Erforschung Albaniens. - Congrès géol. intern., Compte rendu XIV^e session, en Espagne 1926, Deuxième Fasc., Sujet II: Géologie de la Méditerranée, S. 675-687, Madrid 1927
- ÖKONOMIDIS, G.T.: Beiträge zur Geologie der ostpeloponnesischen Küste (Insel Hydra und Kynuria). - Festschr. Prof. Dr. St. BONCEV - 1939 -, zugl. Jhg. XI der Zeitschr. Bulg. Geol. Ges., S.67-80, Sofia 1940
- OTT, E.: Untersuchungen an ladinischen Dasycladaceen aus den Nördlichen Kalkalpen. - Dissertation Tübingen 1903
- PARTSCH, J.: Die Insel Korfu. - Petermanns Mitt. Erg. H. 88, Gotha 1887
- PASIĆ, M.: Dinaric (Western Serbian) Orbitolinas of the Upper Cretaceous. - Bull. (Geol.) Vesnik (Geologija), Ser. A, No. 20, 1962, Inst. f. Geol. Geophys. Research, Belgrad 1963
- PAUSANIAS,: Beschreibung Griechenlands, übersetzt von E. MEYER, Artemis-Verlag Zürich 1954
- PETRASCHEK, W.E.: Die Eisenerz- und Nickelerzlagerstätten von Lokris in Ostgriechenland. - Inst. Geol. Subsurf. Research, Athen 1954
- " : Zur Altersbestimmung einiger Serpentine in Griechenland und Kleinasien. - Sitzber. Österr. Akad. Wiss. 1955, No. 3, Wien 1955
- PHILIPPSON, A.: Bericht über eine Rekognoscirungsreise im Peloponnes. - Verh. Ges. Erdk., Bd. XIV, S. 409-427, Berlin 1887, 2. Ber.: ebenda, S. 456-463, Bd. XIV, 3. Ber.: ebenda, S. 201-215, Bd. XV, 1888, 4. Ber.: ebenda, S. 314-321, Bd. XV, 5. Ber.: ebenda, S. 321-333, Bd. XV
- " : Über Besiedelung und Verkehr in Morea (Peloponnes). - Verh. Ges. Erdk., Bd. XV, S. 442-455, Berlin 1888

- PHILIPPSON, A.: Über die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland. - Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 42, S. 150-159, 1890, Berlin 1890
- " : Der Peloponnes - Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage. - Verlag R. FRIEDLÄNDER & Sohn, 642 Seiten, Berlin 1892
- " : Vegetationskarte des Peloponnes. - Petermanns Mitt. 1895, S. 273-279, Gotha 1895
- " : Reisen und Forschungen in Nordgriechenland. - Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin, Bd. 30, S. 135-225 und S. 417-497, Berlin 1895 und im Bd. 32, ebenda, S. 244-302, Berlin 1897
- " : Die griechischen Landschaften - Der Peloponnes - herausgegeben von E. KIRSTEN, 523 Seiten. - Verlag V. Klostermann, Frankfurt 1959
- PHILIPPSON, A. und STEINMANN,: Einige Fossilreste aus Griechenland. - Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 42, S. 764-771, 1890, Berlin 1890
- PIA, J. v.: Über eine mittelliassische Cephalopodenfauna aus dem nordöstlichen Kleinasien. - Annal. k.k. naturhist. Hofmus. Bd. XXVII-1913, Wien 1913
- " : Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. - Abh. Zool. Bot. Ges. Wien, Bd. 11, Heft 2, Wien 1920
- " : Sammelbericht über fossile Algen: Dasycladaceae 1928 - 1936, mit Nachträgen aus früheren Jahren. - N. Jb. Min. Geol. etc., Referate, III. Teil: Hist. u. region. Geol., Paläont., Jhg. 1937, S. 985-1028, Stuttgart 1937
- PILGER, A.: Die Stellung der dinarischen Schiefer-Hornstein-Formation. - Zentralbl. f. Min. etc. Abt. B., S. 182-190, 1939
- PLEHN, C.: Von der Umschrift griechischer Namen. - hellenika, Heft 3, S. 39-43, Verlag Donau-Kurier Ingolstadt, Ingolstadt 1965

- PLESSMANN, W.: Strömungsmarken in klastischen Sedimenten und ihre geologische Auswertung. - Geol. Jb. 78, S. 503-566, Hannover 1961
- POKORNÝ, V.: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. - VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1958, 582 Seiten, Berlin 1958
- PONTEN, J.: Griechische Landschaften - Ein Versuch künstlerischen Erdbeschreibens. - Deutsche Verlagsanstalt Stuttgart, 95 Seiten, Berlin und Leipzig 1924
- PRATURLON, A.: Calcareous Algae from jurassic-cretaceous limestone of central Apennines (Southern Latium Abruzzi). - Geologica Romana Vol. III, S. 171-201, Rom 1964
- PRINZ, G.: Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. - Mitth. Jb. k. ung. geol. Anst. Bd. XV, H. 1, 1904
- RAD, U. v.: Die Flyschzone des östlichen Allgäus zwischen Iller und Lech. - Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N.F. 44, 1962, S. 31-42, Stuttgart 1962
- RADOČIĆ, R.: On a New Upper Jurassic Dasycladacea *Pianella Grudii* nov. gen. nov. spec. - Bull. (Geol) Vesnik (Geologija) Ser. A., No. 20, 1962, Inst. Geol. Geophys. Research, Belgrad 1963
- " : The microfauna of the Upper Liassic limestones of northern Montenegro, Stara Raška and Rožaj, - ebenda
- RENZ, C.: Über neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien. - Centralbl. f. Min. Geol. etc. 1904, S. 257-266, Stuttgart 1904
- " : Über die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel. (1906 A) - Centralbl. f. Min. Geol. etc. 1906, Beilagebd. XXI, S. 213-301, Stuttgart 1906
- " : Über neue Trias-Vorkommen in der Argolis. (1906 B) - Centralbl. f. Min. Geol. etc. 1906, S. 270-271, Stuttgart 1906

- RENZ, C.: Zur Kreide und Eozänentwicklung Griechenlands.
(1906 C) - Centralbl. f. Min. Geol. etc. 1906,
S. 541-549, Stuttgart 1906
- " : Trias und Jura in der Argolis. (1906 D) -
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 58, 1906, S. 379-395,
Berlin 1906
- " : Der Nachweis von Lias in der Argolis. - Zeitschr.
deutsch. geol. Ges. 61, 1909, S. 202-229, Berlin 1909
- " : Stratigraphische Untersuchungen im griechischen
Mesozoikum und Paläozoikum. - Jb. österr. geol. R.A.,
Bd. 60, 1910, S. 421-636, Wien 1910
- " : Über den Gebirgsbau Griechenlands. - Zeitschr.
deutsch. geol. Ges., Bd. 64, S. 437-465, Berlin 1912
- " : A. Zur Geologie der argolischen Küsteninseln. -
ebenda, S. 530-583
- " : B. Neue Arten aus dem hellenischen Jura und aus
der indischen Dyas. - ebenda, S. 583-630
- " : Zur Geologie der ostgriechischen Gebirge. -
N. Jb. f. Min. Geol. etc., Beilagebd. 38, S. 1-120,
Stuttgart 1915
- " : Zur Kenntnis der Gattung *Aspidiscus* Koenig. -
Abh. Schweiz. Pal. Ges., Bd. 51, S. 1-6, Basel 1931
- " : Neue geologische Untersuchungen im mittellgriechi-
schen Gebirgsmassiv der Kiona. - Prakt. Akad. Athenon,
Vol. 13, S. 282-293, Athen 1938
- " : Die Tektonik der griechischen Gebirge. - Pragma-
teia tis Akadimias Athenon, Tomos 8, 171 Seiten,
Athen 1940
- " : Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimen-
tären Formationen Griechenlands. - Inst. f. Geol.
Subsurf. Research, 637 Seiten, Athen 1955
- RENZ, C. und REICHEL, M.: Neue Fossilfunde in Griechen-
land und Vorderasien. - Ecl. geol. Helv., Vol. 42,
S. 557-573, Basel 1949

- RENZ, O.: Stratigraphische und mikropalaeontologische Untersuchung der Scaglia (Obere Kreide - Tertiär) im zentralen Apennin. - Ecl. geol. Helv. Vol. 29, No. 1, 1936, S. 1-149, Basel 1936
- REICHEL, M.: Sur un nouvel Orbitoïdé au Crétacé supérieur hellénique. - Ecl. géol. Helv., Vol. 42, S.480-485, Basel 1949
- " : Observations sur le Globotruncana du gisement de la Breggia (Tessin). - ebenda, S. 596-617
- REUTTER, K.J.: und SAMES, C.W.: Fazieszusammenhänge im Nordapennin. - Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 114, H. 3, 1962, S. 620-646, Hannover 1964
- REY, M. et NOUET, G.: Microfaciès de la région Prérifaine et de la moyenne Moulouya (Maroc septentrional). - Internat. sédiment. petrogr. Séries, Vol. III, 41 Seiten, E. J. Brill, Leiden 1958
- RÖRMERMANN, H.: Der erste Nachweis von Jura auf der Insel Hydra (Griechenland). - N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 2, 1965, S. 97-101, Stuttgart 1965
- ROEVER, W.P. de: Sind die alpinotypen Peridotitmassen vielleicht tektonisch verfrachtete Bruchstücke der Peridotitschale? - Geol. Rdsch., Bd. 46, S. 137-146, Stuttgart 1957
- ROTH, J.: Über meine Reisen in Griechenland und Syrien. - Münchener Gelehrte Anzeigen 38, S. 234-242, München 1854
- RUSSEGGGER, J.: Reisen in Europa, Asien und Afrika - IV. Band: Reise in der Levante und in Europa. - E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1848
- SANDER, B.: Beiträge zur Kenntnis der Anlagerungsgefüge. (Rhythmische Kalke und Dolomite aus der Trias). - Tschermak Mineral. u. petrograph. Mitteilungen N.F. 48, S. 27-139 u. S. 141-209, Leipzig 1936

SCHMIDT, H.: Schwellen- und Beckenfazies im ostrheinischen Paläozoikum. - Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 77, 1925, S. 226-234, Berlin 1926

SCHROEDER, R.: Orbitolinen des Cenomans Südwesteuropas. - Paläont. Z. 36, H. 3 - 4, 1962, S. 171-202, Stuttgart 1962

" : Zur Evolution der Cenoman - Orbitolinen. Eine Entgegnung an J. HOFKER jun. - N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1964, S. 682-693, Stuttgart 1964

" : Neorbitolinopsis n. gen. und ihre systematische Position innerhalb der Orbitoliniden. - Ecl. Geol. Helv. Vol. 58, No. 1, S. 579-589, Basel 1965

SCHWARZACHER, W.: Sedimentpetrographische Untersuchungen kalkalpiner Gesteine. Hallstätter Kalke von Hallstadt und Ischl. - Jb. Geol. B. A. 1946, Bd. XCI, S. 1-48, Wien 1948

SILVESTRI, A.: Foraminiferi del Cretaceo della Somalia. - Palaeontographica Italica 32, S. 143-204, Siena 1932

" : Di alcune Orbitoline della Grecia. Memorie della Font. - Accad. delle Scienze, I, Nuovi Lincei, Ser. 2, 14, S. 223-266, Rom 1930

STEINMANN, G.: Die ophiolithischen Zonen in den mediterranen Kettengebirgen. - Congr. géol. intern., Compte rendu XIV^e session, En Espagne 1926, Deuxième Fasc. Sujet II: Géologie de la Méditerranée, S. 637-667, Madrid 1927

THALMANN, H.E.: Die regionalstratigraphische Verbreitung der oberkretazischen Foraminiferen-Gattung "Globotruncana CUSHMAN 1927". - Ecl. geol. Helv., Vol. 17, S. 413-428, Basel 1934

" : Über aufgearbeitete Globotruncanen. - Ecl. geol. Helv., Vol. 42, S. 510, Basel 1949

VAUGHAN, T.W. & WELLS, J.W.: Revision of the Suborders, Families and Genera of the Scleractinia. - Geol. Soc. America, Spec. Paper No. 44, 363 Seiten, 1943

- VOGEL, K.: Riff, Bioherm, Biostrom - Versuch einer Begriffserklärung. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 12, 1963, S. 680-688, Stuttgart 1963
- VOREADIS, G.: On the metallogeny of pyrits and manganite at Hermioni. - Bull. geol. Soc. Greece, Vol. 3, S. 50-63, Athen 1958
- WELLS, A.J.: Recent Dolomite in the Persian Gulf. - Nature 194, S. 274-275, London 1962
- WOLF, K.H.: An introduction to the classification of limestones. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1961, S. 236-250, Stuttgart 1961
- WUNDERLICH, H.G.: Strömungsmarken und Faltenachsen im Flysch von Elba. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 5, 1962, S. 230-244, Stuttgart 1962
- YOUNG, J.H.: A Migrant City in the Peloponnesus. - Expedition, Vol. 5, No. 3, S. 2-11, The Bulletin Univ. Mus. of Univ. Pennsylvania 1963

Lebenslauf

Am 8. Juli 1937 wurde ich als Sohn des deutschen Kaufmanns Viktor Süsskoch und seiner Ehefrau Maria, geb. Mennen, in Tokio/Japan geboren. Ab Herbst 1943 besuchte ich eine deutsche Privatschule. Im Frühjahr 1947 mußten meine Eltern nach Deutschland zurückkehren.

Besuch der Höheren Schule in Ludwigsburg/Württ., des Helmholtz-Realgymnasiums in Frankfurt/M. und ab 1952 des Städtischen Realgymnasiums in Königstein/Ts., an dem ich am 10. März 1957 die Reifeprüfung ablegte.

Am 1. April 1957 wurde ich zum Grundwehrdienst in das 1. Btl. 42 nach Kassel einberufen und Ende März 1958 von der HGS I Hannover als Fahnenjunker o. Res. entlassen.

Im Mai 1958 begann ich mit dem Studium der Geologie an der Philipps-Universität Marburg/Lahn. Im SS 1960 war ich an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen. Seit dem WS 1960/61 bin ich wieder in Marburg immatrikuliert. Dort bestand ich im Februar 1961 die Diplom-Vorprüfung für Geologen.

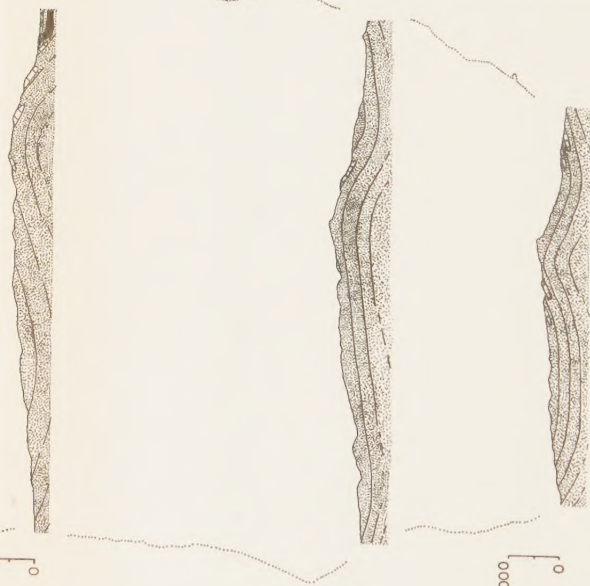
Die Seminararbeiten zur vorliegenden Diplomarbeit wurden in den Sommerferien der Jahre 1961-1962 mit einer Ausbegehung im Frühjahr 1963 durchgeführt. Am 4.9. 1966 legte ich die mündliche Diplom-Hauptprüfung für Geologen ab.

Meine akademischen Lehrer waren in Marburg die Herren Professoren und Dozenten ANDERSON, EARTH, BRECHER, GIEFFMANN, DIERCKE, FRETZEL, GÜNTHER, HAEUBER, HENNER, HÖCK, HÖRSTEDT, HOSIER, JACOBSEN, KESSEL, KOPPEL, KESSEL, LANGE, MARK, PFELL, FROCK, W. DE WIT, KLOPP, HENNER, JONAS, WILDER, MALLON, WILDER und SCHULTZ sowie Fern-Professor ROBERT HANSEN-KARSTEN und in STADTAMM die Herren Professoren und Dozenten BIRCHER, HANSEN, H. FRETZEL, HELLER, SCHNITZER, STAMMER und WUNDER.

Profil - Serie südöstliche Argolis

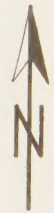
H.Süsskoch 1967





1000
0

1000
0



- | | |
|--|--------------------------------|
| | Quartär |
| | Konglomerate d. Peloponnes |
| | Flyschkalke |
| | Flysch |
| | rote Turonkalke |
| | Cenoman - Massenkalk |
| | Cenoman - Hornsteinplattenkalk |
| | Dogge, |
| | Ammonitico rosso |
| | Pantokratorkalk |
| | Ophiolithe |





